ŁADOWARKA AKUMULATORÓW Ni-Cd I Ni-MH • TELEWIZJA DVB-T W POLSCE

Indeks 374040 PL
Nakład: 14990 egz.

re radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

3/2009

Cena 11,50 zł
w tym 0% VAT

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

Telewizja mobilna DVB-H

Wykonywanie płytek drukowanych

Tetrody we wzmacniaczach mocy

Odtwarzacz Blu-ray

Przystawki internetowe do OTV

Przetwarzanie sygnału wideo

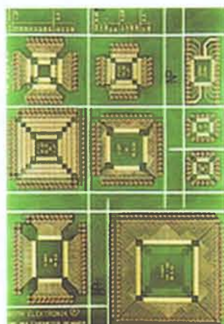




Opisujemy aktualną sytuację w zakresie wprowadzania w Polsce cyfrowej telewizji mobilnej DVB-H.



8

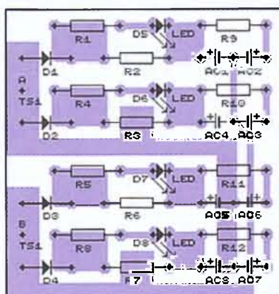


Omawiamy sposoby wykonywania pojedynczych płytek drukowanych do prototypowych układów elektronicznych, np. w praktyce amatorskiej.

10

Przedstawiamy projekt uniwersalnej ładowarki do akumulatorów niklowo-kadmowych i niklowo-metalowo-wodorkowych.

16





Długo oczekiwana cyfrowa telewizja naziemna DVB-T ma rozpocząć nadawanie od września. Zamieszczamy harmonogram jej uruchomienia.

26

Firma Funai oferuje odtwarzacz płyt Blu-ray, DVD i CD, także z plikami divx, jpg, mp3, wma.



28



Nową tendencją jest oglądanie internetowych treści na ekranie telewizora. Opisujemy dwie nowe przystawki firmy Netgear.

34

Z KRAJU i ZE ŚWIATA

TELEKOMUNIKACJA

PORADNIK ELEKTRONIKA

Z PRAKTYKI

ELEKTROAKUSTYKA

TECHNIKA RTV



AKTUALNOŚCI

POZNAJEMY SPRZĘT

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

PORADY

BEZKONTAKTOWY MIERNIK NAPIĘCIA HIOKI 3258



Przyrząd, w którym zastosowano innowacyjną technikę umożliwiającą pomiar napięcia przemiennego bezpieczną metodą bezkontaktową, wprowadziła do produkcji japońska firma HIOKI. Przyda się on z pewnością w sytuacjach, w których trzeba mierzyć napięcie występujące między dwoma izolowanymi kablami, metalowymi szynami lub wyprowadzeniami elektrycznymi. Konstrukcję przyrządu zoptymalizowano do pomiarów w instalacjach napięcia przemiennego 380-480 V, przy zalecanym polu przekroju kabla nie mniejszym niż 100 mm², (choć dopuszcza się przekroje wynoszące zaledwie 38 mm²). Ze względu na zastosowaną w konstrukcji przyrządu nowatorską metodę pomiarową (zerowanie pojemności sprzężenia), nie nadaje się on do pomiarów napięć między przewodami zekranowanymi. Przyrząd ma postać dwóch sond połączonych ze sobą przewodem długości ok. 0.9 m. Obie sondy są zakończone wykonanymi z żywicy głowicami zawierającymi detektor napięcia. Ze względu na bezpieczeństwo pomiaru każda z głowic jest odseparowana od reszty sondy występem, a jej powierzchnia styku z kablem jest tak wyprofilowana, aby pasowała do kabli różnej średnicy, dzięki czemu zsunięcie się głowicy z kabla jest znacznie utrudnione. Jedna z sond zawiera wyświetlacz (maksymalne wskazanie 4200, odświeżanie co 0,6 s), wyłącznik zasilania oraz wielofunkcyjny przycisk „zamrażania" wskazania (hold). Pomiar przyrządem jest bardzo prosty. Wystarczy prostopadle dotknąć głowicami sond jednocześnie dwóch kabli, między którymi ma się mierzyć napięcie. Przyrząd ma dwa podzakresy pomiarowe napięcia przemiennego 420 i 600 V, wybierane automatycznie, na których rozdzielczość wskazania wynosi 0,1 V. i odpowiednio 1 V. Minimalne mierzone napięcie wynosi 30 V. Dokładność pomiaru zależy od wartości i częstotliwości mierzonego napięcia, np. w zakresie od 30 do 420 V. i przy częstotliwościach od 40 do 66 Hz wynosi ±1,5%. Mierzy się wartość True RMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej), co oznacza, że wyświetlony wynik nie zależy w dużym stopniu od kształtu napięcia. Do zasilania służy 6 baterii LR6 wystarczających na 14 h pracy. Czas pracy baterii wydłuża funkcja automatycznego wyłączenia zasilania APS, uaktywniająca się samoczynnie po włączeniu przyrządu i wyłączająca zasilanie po 10 minutach braku aktywności operatora. Przyrząd spełnia wymagania normy bezpieczeństwa EN61010 i ma IV. kategorię przepięciową 600 V. Jest odporny na zakłócające przepięcia przejściowe o częstotliwości sieciowej do 8 kV. Sondy miernika 3258 mają wymiary: 51x275x375 mm i masę 670 g. Producent dostarcza wraz z nim komplet baterii i futerał. *(lh)*

Informacje: Labimed Electronics Sp. z o. o., tel. /faks (022) 649 94 52, www.labimed.com.pl, labimed@labimed.com.pl

NOWE SZEREGOWE PAMIĘCI SRAM

Firma Microchip wprowadziła do produkcji rodzinę tanich, szeregowych pamięci SRAM o pojemnościach 8 i 32 kB. Te samodzielnie pracujące pamięci SRAM zaprojektowano do współpracy z systemami zawierającymi pamięć RAM, której możliwości gromadzenia danych można łatwo zwiększyć dodając niewielkie urządzenie zewnętrzne. Nowe pamięci o oznaczeniach 23A640, 23K640, 23A256 i 23K256 wyposażono w popularny interfejs przemysłowy SPI pozwalający na dużą elastyczność projektowania przy jednocześnie małych kosztach projektu i produkcji. Wiele aplikacji osadzonych wymaga użycia ulotnej pamięci RAM do tymczasowego gromadzenia danych, jako uniwersalnego szablonu nawigacyjnego (scratchpad), do przetwarzania „hurtowego" danych lub do obsługi algorytmów matematycznych. W wielu takich konstrukcjach pamięć RAM jest osadzona o obrębie mi-



krokontrolera (MCU). W przeszłości najczęściej stosowanym sposobem „dołożenia" pamięci RAM był zakup większego mikrokontrolera, co wiązało się zwykle z dodaniem zbytecznych funkcji i zwiększało koszty projektu. Alternatywnym sposobem było dodawanie dużych pamięci RAM z równoległym dostępem, jednak o dużej liczbie wyprowadzeń wejściowo-wyjściowych. Pojawienie się na rynku pamięci szeregowych SRAM firmy Microchip udostępniło konstruktorom prosty i tani środek dodawania pamięci RAM do tworzonych przez nich aplikacji, przy zachowaniu tego samego mikrokontrolera lub też, gdy jest niezbędna mniejsza liczba sygnałów we/wy – przy użyciu nawet mikrokontrolera mniejszego. Szeregowa pamięć RAM wymaga tylko czterech wyprowadzeń we/wy, w porównaniu z 26 lub 24 wyprowadzeniami spotykanymi w pamięciach równoległych RAM. Ponadto nowe pamięci odznaczają się małymi prądami w stanach pracy i czuwania, co z kolei pozwala na przedłużenie czasu pracy baterii zasilającej. Pamięci 23A640 i 23A-256 pracują z zakresie napięć od 1,7 do 1,95 V, a pamięci 23K640 i 23K256 w zakresie od 2,7 do 3,6 V. Wszystkie są dostępne w 8-końcówkowych obudowach SOIC, POIP i TSSOP *(lh)*

Informacje: Gamma Sp. z o. o. tel. (022) 862 75 00, e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl

KABEL UŁATWIAJĄCY TWORZENIE KOPII ZAPASOWYCH

Firma Storage Appliance Corporation (SAC) już od jakiegoś czasu oferuje twarde dyski ClickFree do tworzenia kopii zapasowych bez konieczności używania specjalnego oprogramowania. Na targach CES 2009 producent zaprezentował nowe urządzenie ClickFree Transformer Cable,



wyglądem przypominające kabel, które zamieni każdy zewnętrzny twardy dysk USB w urządzenie do automatycznego backupu danych. Nie jest wymagana instalacja jakiegokolwiek oprogramowania, ani konfiguracja urządzenia – wystarczy połączyć kablem dysk z komputerem. *(fd)*

TELEWIZJA MOBILNA

Wyłączenie analogowego nadawania programów telewizyjnych jest koniecznością wynikającą z zaleceń unijnych i konsekwencją szerokiego programu zagospodarowania widma częstotliwości radiowych.

Do niezaprzeczalnych zalet telewizji cyfrowej, zarówno stacjonarnej jak i mobilnej, należy znacznie lepsza jakość cyfrowego obrazu i dźwięku oraz możliwość zapewnienia tzw. kanału zwrotnego, który umożliwia widzowi interakcję w podobny sposób, jak ma to miejsce w Internecie. Dodatkową korzyścią jest, z uwagi na lepsze wykorzystanie widma fal radiowych przez telewizję cyfrową, uwolnienie pewnych pasm częstotliwości. Uwolnione pasma są zwykle w krajach Unii Europejskiej wykorzystywane dla telewizji mobilnej.

W styczniu br. rozpoczął się w Polsce konkurs na operatora telewizji mobilnej tzw. DVB-H (*Digital Video Broadcast Handheld*), dostępnej m. in. w telefonach komórkowych. Termin, w którym poznamy operatora multipleksu DVB-H, zależeć będzie od liczby ofert, które wpłyną do Urzędu Komunikacji Elektronicznej. UKE ustalił z Krajową Radą Radia i Telewizji (KRRiT), że 66% zawartości multipleksu będzie przeznaczone na treści audiowizualne (radiowo-telewizyjne), a 34% na usługi multimedialne – np. elektroniczny przewodnik po programach.

Zwycięzca konkursu będzie mógł korzystać z multipleksu DVB-H aż do 2023 r., takie rozwiązanie spowoduje, że po 7 latach operator uzyska zwrot poniesionych kosztów inwestycji, a po 15 latach da mu to możliwość zysku. Początkowo zwycięzca konkursu będzie mógł zaoferować DVB-H w 31 miastach. W dalszej perspektywie telewizja mobilna będzie dostępna w całym kraju, w miarę jak udostępniane będą kolejne częstotliwości, które obecnie zajmują telewizje analogowe (m. in. TVN, Polsat, TVP, TV Puls).

Wstępne zainteresowanie udziałem w konkursie na telewizję mobilną zadeklarowało konsorcjum czterech operatorów telefonii komórkowej (spółka Mobile TV) – Centertel, Polkomtel, PTC i P4, a także Polski Operator Telewizyjny (spółka TVN i Polsatu). Nie wykluczył tego również Cyfrowy Polsat.

Powołanie spółki Mobile TV jest kolejnym elementem działań polskich operatorów komórkowych, którzy na mocy zawartego rok temu porozumienia zdecydowali się na współpracę przy opracowywaniu jednolitych standardów i szybkim wprowadzaniu na rynek nowoczesnych usług telekomunikacyjnych. Czterej udziałowcy spółki posiadają w niej równe prawa – po 30 udziałów stanowiących 25% kapitału zakładowego, uprawniających do 25% ogólnej liczby głosów na Zgromadzeniu Wspólników.

Pierwsze testy

W ciągu ubiegłego roku operatorzy telefonii komórkowej prowadzili pierwsze w Polsce testy Cyfrowej Telewizji Mobilnej w standardzie DVB-H. Testowa emisja programów była możliwa dzięki kooperacji z nadawcami telewizyjnymi oraz wsparciu UKE. Emisja programów była realizowana z nadajnika na Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie oraz z obiektu Krzemionki w Krakowie.

Warszawski nadajnik testowy umieszczono na iglicy Pałacu Kultury i Nauki, uzyskano zasięg około 10 km w terenie zabudowanym i do 30 km w terenie niezabudowanym (oczywiście pod warunkiem widoczności PKiN).

Uczestnicy testu otrzymali multimedialne telefony Sagem my750C odpowiednio skonfigurowane. Wystarczyło użyć jednego przycisku aby przenieść się w świat telewizji. W ramach działań testowych oglądać można było jeden z 12 kanałów, które udostępniły Polsat, Telewizja Polska, Telewizja Trwam i TVN. DVB-H ma być w Polsce gotowa na Euro 2012 po to, aby każdy mógł oglądać mecz w dowolnym miejscu, nie koniecznie w domu, restauracji lub biurze.

Jakość obrazu była bardzo dobra. Dźwięk czasem się rwał (głównie przy dynamicznych scenach w filmach albo w trakcie meczu piłkarskiego), ale nie było to, zdaniem uczestników testu, bardzo męczące. Przy statycznym obrazie, np. osoby prezentera w programach informacyjnych,



Rys. 1. Telefon Sony Ericsson z tunerem DVB-H

wszystko działało. Bez względu na to, czy odbiornik leżał na stole czy był w ruchu, jakość obrazu i dźwięku nie zmieniała się. Telefon można było np. położyć w samochodzie na siedzeniu obok i słuchać wiadomości telewizyjnych (kierowcom nie zaleca się ich oglądania). Zejście z telefonem do piwnicy lub do samochodu powodowało prawie zawsze przerwę w wizji lub częste zrywanie transmisji. Do ciekawostek należy zaliczyć oglądanie tego samego programu w telewizorze i na telefonie. Opóźnienie transmisji dochodziło do kilku sekund. Tak więc, gdy oglądano np. mecz piłki nożnej na telefonie i słyszano okrzyki radości sąsiadów oglądających ten sam mecz na telewizorze, to dopiero po chwili dowiadywano się, co było powodem ich radości, czy była bramka i kto ją strzelił. Standard mobilnej telewizji umożliwia także przesyłanie aktualnego programu danej stacji.

Zauważono jednak pewne niedogodności spowodowane małym ekranem – jeżeli się



Rys. 2. Telewizor mobilny firmy Motorola

ogląda mecz piłki nożnej nawet na największym ekranie telefonu komórkowego, to główną zagadką jest to, gdzie jest aktualnie piłka i dlaczego padł gol. Podobnie z kanałami informacyjnymi, tekstowymi.

Innym niedostatkiem jest to, że odbiór programu telewizyjnego powoduje znaczny pobór energii, szybkie rozładowanie baterii i konieczność częstego korzystania z ładowarki.

Podstawy techniczne

System DVB-H jest odmianą systemu cyfrowej telewizji naziemnej dostosowaną do małych urządzeń przenośnych. Wymagania techniczne stawiane systemowi są opisane normą europejską EN 302 304.
Telewizja cyfrowa w systemie DVB-H umożliwia odbiór treści audio-wizualnych w urządzeniach mobilnych, takich jak telefony komórkowe, komputery naręczne (i-Pod) i inne przenośne urządzenia multimedialne.
System DVB-H został formalnie przyjęty jako standard ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*) w listopadzie 2004 roku i przystosowany do funkcjonującego już standardu naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T (*Digital Video Broadcasting – Terrestial*). Do rozprowadzania sygnałów telewizyjnych naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T służą tzw. multipleksy, które umożliwią przesyłanie w jednym kanale wielu programów. DVB-T daje nadawcy (dostawcy multipleksu) możliwość zwiększenia liczby programów i zaopatrzenia ich w usługi dodatkowe. Cyfrowy multipleks, który zajmuje jeden kanał telewizyjny o szerokości 8 MHz (obecnie przenoszący jeden program telewizyjny analogowy) może przenieść do sześciu programów cyfrowych. Wymagania te odpowiednio zmodyfikowano tak, by pokonać bariery techniczne związane z zasilaniem bateryjnym i maksymalnym wydłużeniem żywotności baterii. DVB-H umożliwia odbiór programów telewizyjnych oraz transmisję danych. Jako kanał zwrotny jest wykorzystywana sieć telefonii komórkowej, przez co usługa staje się w pełni interakcyjna. Użytkownicy mają możliwość oglądania programów telewizyjnych na żywo w ruchu, podczas przemieszczania się, a także w miejscach, w których do tej pory nie było to możliwe.
System DVB-H może pracować na częstotliwościach pasma UHF-IV/V czyli 470÷862 MHz lub części tego pasma. DVB-H może być obsługiwany poprzez tego samego operatora, który obsługuje system telewizji cyfrowej DVB-T.
Technika radiowa (naziemna) do niedawna niepodzielnie panowała w sieciach telewizyjnych. Miała jednak podstawową wadę – brak możliwości czynnego udziału widza w programie. We współczesnych rozwiązaniach telewizji cyfrowej znaleziono na to radę.
Realizacja dwóch sieci ogólnopolskich zapewnieni pokrycie kraju publicznymi programami regionalnymi, a także stworzy możliwości znacznego zwiększenia nasycenia programami komercyjnymi. Natomiast wdrożenie sieci uzupełniających średniej mocy umożliwi zwiększenie atrakcyjności oferty programowej w pierwszym etapie rozwoju dla ponad połowy populacji zamieszkującej największe miasta niewielkim kosztem.

Urządzenia odbiorcze
Na rynku krajowym już można znaleźć kilka modeli urządzeń do odbioru telewizji mobilnej. Jednym z pierwszych był Sony Ericsson z tunerem DVB-H (rys. 1). Wygląda jak mały, przenośny odtwarzacz DVD i jest wyposażony w dotykowy ekran o przekątnej 3,5 cala i rozdzielczości 800x600 w trybie landscape, z wewnętrzną pamięcią o pojemności 10 GB, która może być rozszerzana za pomocą kart microSD. Sterowanie urządzeniem odbywa się za pomocą bardzo wygodnego kółka, podobnie jak iPodem.
Inne urządzenie przenośne to telewizor Mobile TV DH02 (rys. 2). Ma wbudowany czytnik kart SD, a dotykowy wyświetlacz umożliwia widzowi dowolne przewijanie i przeciąganie na ekranie plików multimedialnych. Wyświetla obraz w trybie portretowym lub panoramicznym na wyświetlaczu o wielkiej rozdzielczości. Urządzenie ma wbudowany tuner TV DVB-H – cyfrowego przekazu dla urządzeń przenośnych, w tym dla telefonów moduł nawigacyjny i obsługuje PVR (*Personal Video Recorder* „Cyfrowy rejestrator wizji").
DH02 wyświetla obraz na ekranie WQVGA o rozdzielczości 480x272 pikseli z szybkością 25 klatek na sekundę. Stop-klatka umożliwia zatrzymanie oglądanego właśnie programu na żywo. Dodatkowe wyposażenie stanowi moduł nawigacji satelitarnej GPS z mapami Tele Atlas i bezprzewodowym łączem Bluetooth oraz eCall (*Emergency Call* – połączenie ratunkowe) i SMS.
Do testów w Warszawie używano aparatów Sagem MymobileTV (rys. 3 i 4). Telefon ma masę 125 g. Jego wymiary są dosyć duże 97x48x22 mm. Dołączona do zestawu litowo-jonowa bateria wystarcza na 5 godzin rozmowy i 350 godzin czuwania. W zestawie oprócz ładowarki i telefonu jest także kabel USB oraz oprogramowanie do połączenia telefonu z komputerem PC.
Wbudowany czujnik ruchu telefonu rozpoznaje swoje położenie i w zależności od niego zmienia orientację obrazu z poziomej na pionową. Pojemność baterii wystarcza na obejrzenie dłuższego filmu z reklamami – czyli ok. 2.5 godzin.



Rys. 3. Telefon Sagem Mymobile TV – telewizor mobilny



Rys. 4. Odbiór programu TV na ekranie telefonu Sagem

Sagem MobileTV ma inne ciekawe funkcje. Slot na kartę microSD pozwala rozszerzyć pojemność pamięci nawet do kilku gigabajtów. Dzięki niej, wgranie do telefonu dużego archiwum plików muzycznych nie stanowi problemu. Jeśli chcemy posłuchać muzyki bezprzewodowo, to możemy wykorzystać łącze Bluetooth z protokołem A2DP Strumień danych muzycznych zostanie przesłany do słuchawek drogą radiową.
Wbudowana cyfrowa kamera ma rozdzielczość 2 megapiksele. Aparat można także wykorzystać do nagrania filmów. Ich czas trwania jest ograniczony rozmiarem karty. Do przeglądania zasobów Internetu można użyć przeglądarki WAP 2.0 firmy OpenWave. Oferuje ona funkcje na poziomie wielu innych telefonów komórkowych. Książka telefoniczna jest dosyć prosta w obsłudze. Do kontaktu możemy dopisać takie dane jak 2 adresy email, adres WWW, drugi i trzeci numer telefonu, adres, firma, urodziny i komentarz. Każdy kontakt może zostać opisany przy użyciu indywidualnego zdjęcia i sygnału dźwiękowego. ■

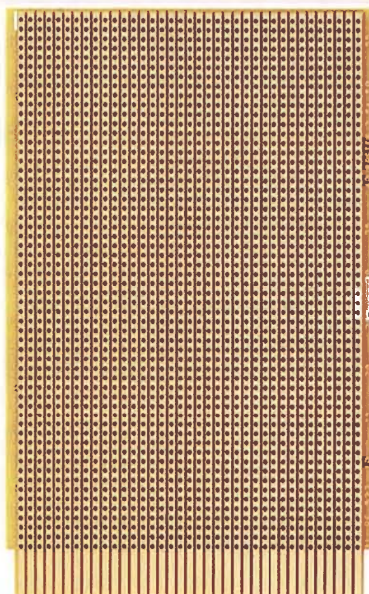
Cezary Rudnicki

WYKONYWANIE POJEDYNCZYCH PŁYTEK DRUKOWANYCH

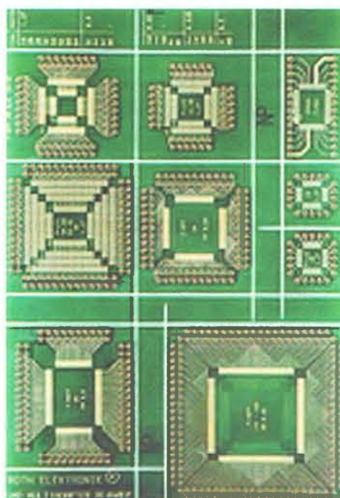
W artykule opisano sposoby wykonywania pojedynczych płytek drukowanych, do prototypowych układów elektronicznych u producentów i w praktyce amatorskiej. Naturalnie, tymi sposobami można także wykonywać niewielkie serie płytek.

Po zaprojektowaniu układu elektronicznego i schematu połączeń drukowanych, trzeba wykonać płytkę, na której będą umieszczone i wlutowane elementy układu. Proces technologiczny wykonania płytki obejmuje kilka etapów, a większość tych etapów może być zrealizowana różnymi sposobami. Omówiono te sposoby, wskazując na ich właściwości – zalety i wady.

Zajmując się wykonywaniem płytek drukowanych dobrze jest orientować się w kosztach całego procesu, to znaczy wiedzieć ile co kosztuje. Chodzi o ceny laminatów, narzędzi, urządzeń do trawienia itp. Podane w arykule ceny pochodzą z katalogów dużych firm wysyłkowych. Są to ceny netto. Nie są to, zapewne, ceny najniższe. Mniej można zapłacić np. na bazarze albo w sklepie internetowym, ale towary w firmach wysyłkowych pochodzą od renomowanych producentów i jakość ich nie budzi wątpliwości.



Płytka eksperymentalna typ RE 523 HP 100x160 mm, ze ścieżkami do lutowania (ELFA)



Płytka eksperymentalna typ RE 460 120x175 mm, do układów montowanych powierzchniowo (ELFA)

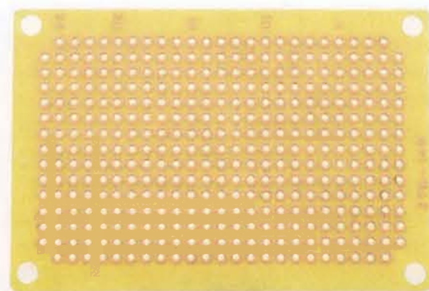
Wybór laminatu

Do wykonania konkretnej płytki drukowanej wykorzystuje się laminat, to znaczy płytkę wykonaną z tworzywa sztucznego pokrytego, z jednej lub obydwu stron, cienką warstwą miedzi. Jeżeli chodzi o sztuczne tworzywa, to najczęściej spotyka się dwa rodzaje, papierowo-fenolowe i szklano-epoksydowe. Bardzo rzadko, głównie do układów bardzo dużych częstotliwości, używa się laminatów teflonowo-szklanych. Laminaty fenolowe, najtańsze, są trudniejsze w obróbce mechanicznej, mniej odporne na temperaturę i mają skłonności do rozwarstwiania się. Znacznie lepsze właściwości mają laminaty epoksydowe. Płytki laminatowe mają różne grubości tworzywa sztucznego i różnej grubości warstwy miedzi. Laminaty jednostronne mają tylko jedną powierzchnię pokrytą miedzią. Laminaty dwustronne, jak nazwa wskazuje, są pokryte miedzią z obydwu stron. W zależności od potrzeb używa się laminatów o różnej grubości tworzywa sztucznego i różnej grubości warstwy miedzi.

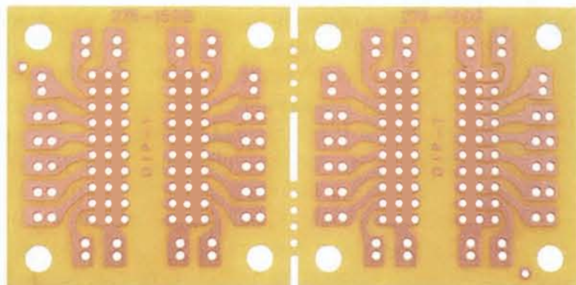
W handlu najczęściej spotyka się laminaty o wymiarach od 55x100 mm do 400x600 mm. Typowe grubości płytek to 0,8, 1,0 i 1,5 mm. Grubość warstwy miedzianej wynosi zazwyczaj w przypadku płytki dwustronnej 18 μm, a 35 μm dla płytki jednostronnej.

Płytki laminowane mogą być fabrycznie pokrywane folią światłoczułą. Są oczywiście droższe od płytek zwykłych, ale za to łatwiej i szybciej, a także dokładniej wytrawia się na nich ścieżki.

Podczas wstępnych prac nad nowym układem często nie warto projektować płytki drukowanej, ponieważ schemat połączeń może ulegać mniejszym albo większym zmianom. Robienie tak zwanego pająka, czyli montaż całego układu z elementami połączonymi tylko przewodami, bez umocowania ich na jakimś podłożu, jest bardzo niewygodne. Dlatego też do prac z układami próbnymi służą płytki zwane projektowymi, eksperymentalnymi albo prototypowymi. Nie są pokryte jednolitą warstwa miedzi, ale mają wydrukowane całe ścieżki, odcinki ścieżek, lub tylko punkty lutownicze. Są to tak zwane płytki uniwersalne. Oprócz płytek uniwersalnych jest jeszcze wiele rodzajów płytek projektowych przeznaczonych do konkretnych zastosowań, np. płytki zawierające punkty lutownicze do układów scalonych, płytki do montażu elementów SMD i wiele innych.



Płytka uniwersalna typ PC3 72x74 mm, 371 punktów lutowniczych (TME)


Płytka uniwersalna typ PC5 91x45 mm, ścieżki lutownicze do podstawek DIP 20 (TME)

Przykładowe ceny		
Płytki z laminatu epoksydowego:		
jednostronna	100 x 160 mm	4,40 zł
dwustronna	100 x 160 mm	4,50 zł
jednostronna	457 x 610 mm	60,00 zł
dwustronna	457 x 610 mm	60,00 zł
Płytki z laminatu pokrytego folią światłoczułą:		
jednostronna	200 x 300 mm	37,00 zł
dwustronna	200 x 300 mm	40,00 zł
Płytka prototypowa jednostronna		
160 x 115 mm, 2200 otworów		11,00 zł
Płytka prototypowa jednostronna		
94 x 71 mm, 750 otworów		5,00 zł

Obróbka mechaniczna płytek

Prace mechaniczne związane z płytkami drukowanymi nie są skomplikowane. Trzeba laminat przyciąć do odpowiednich wymiarów i w razie potrzeby wyrównać krawędzie, np. papierem ściernym. Do cięcia laminatu wystarczy w warunkach amatorskich zwykła piłka do metalu. Lepsze wyniki uzyska się używając specjalnej gilotyny. Gilotyna PC205 ma długość cięcia do 200 mm. Przecina laminaty o grubości do 1,6 mm. Nadaje się także do cięcia blach: stalowych do 0,6 mm i aluminiowych do 2 mm. Pozostaje jeszcze wywiercić otwory do przewlekania podzespołów elektronicznych przed wlutowaniem. Typowa średnica tych otworów to 1 mm. Zwykłe wiertarki elektryczne nie nadają się do wiercenia tak małych otworów. Są ciężkie i trudno w związku z tym precyzyjnie trafić w miejsce, w którym jest punkt lutowniczy. Poza tym uchwyt nie jest w stanie utrzymywać wiertła o tak małej średnicy. Są specjalne, miniaturowe wiertarki do płytek drukowanych. Jako przykład może służyć wiertarka firmy Donau, o mocy 45 W, w której można mocować wiertła o średnicach od 0,3 do 3,2 mm. Prędkość obrotowa jest regulowana w zakresie 12÷20 tysięcy obrotów na minutę. Wiertarkę można umieścić na statywie, który znacznie zwiększa dokładność wiercenia.


Gilotyna do cięcia płytek drukowanych (ELFA)

Przykładowe ceny	
Gilotyna typ PC 205 do cięcia laminatu	1246 zł
Wiertarka Donau	77 zł
Zasilacz do wiertarki	199 zł
Statyw do wiertarki	105 zł

Wykonanie rysunku ścieżek na płytce

W najprostszym przypadku, gdy układ elektroniczny nie jest skomplikowany, połączenia drukowane maluje się ręcznie za pomocą specjalnego pisaka, bezpośrednio na miedzianej folii pokrywającej płytkę drukowaną. Służą do tego specjalne pisaki, odporne na trawienie, np. SK-20 firmy Scankemi, albo Dalo 33. Najczęściej schemat ścieżek przenosi się na laminat metodą termotransferu lub fototransferu.


Miniaturowa wiertarka firmy Donau do płytek drukowanych (TME)

Metoda termotransferu, jako łatwiejsza do stosowania w warunkach domowych, jest używana głównie przez hobbystów. Schemat ścieżek drukuje się w skali 1: 1 na papierze kredowym. Używa się w tym celu drukarek laserowych, gdyż toner daje się przenieść z papieru na miedzianą powierzchnię laminatu. Proces przenoszenia tonera z papieru na płytkę nie jest skomplikowany. Używa się do tego zwykłego żelazka. Żelazko mocuje się „stopą" do góry. Na miedzianej powierzchni płytki kładzie się papier z wydrukowanym schematem i dociska do laminatu. Płytkę kładzie się na powierzchni żelazka, nagrzanego do temperatury 140÷170 °C. Pod wpływem wysokiej temperatury toner osadza się na powierzchni miedzi. Następnie płytkę umieszcza się w wodzie, aby odmoczyć i zdjąć papier, który przykleił się do płytki.

Ta metoda wymaga sporego doświadczenia. Chodzi o dobranie właściwego papieru, jakości wydruku, temperatury żelazka i czasu trwania procesu przenoszenia tonera. Zainteresowani tą metodą znajdą wiele praktycznych porad i wskazówek na stronach internetowych. Wielkość „stopy" żelazka ogranicza wymiary płytki, wykonywanej tą metodą. Poza tym termotransfer nie zapewnia dużej dokładności wykonania.


Statyw do wiertarek Donau (TME)

Metoda fototransferu wykorzystuje promieniowanie ultrafioletowe do wyznaczenia na płytce obszarów ścieżek. Przede wszystkim na laminacie musi znaleźć się warstwa reagująca na światło – warstwa światłoczuła. Omawiając wcześniej rodzaje laminatów, używanych do robienia płytek drukowanych, wymieniono laminaty z gotową warstwą światłoczułą, czyli laminaty foliowane. Zwykły laminat można pokryć warstwą światłoczułą w procesie przygotowywania płytki. Służy do tego preparat Positiv 20 – lakier światłoczuły w spreju. Laminaty pokryte warstwą światłoczułą nie muszą być obrabiane w ciemni. Wystarcza pomieszczenie przyciemnione.

Proces naświetlania nie jest skomplikowany. Rysunek ścieżek znajdujący się na przezroczystej folii, umieszcza się bezpośrednio na płytce i naświetla promieniami ultrafioletowymi. Czas naświetlania zależy od rodzaju lampy i wynosi od kilku do kilkunastu minut. Najprostszym rozwiąza-



Pisak do obwodów drukowanych SK20 (ELFA)



Promiennik ultrafioletu 230 V 300 W (ELFA)

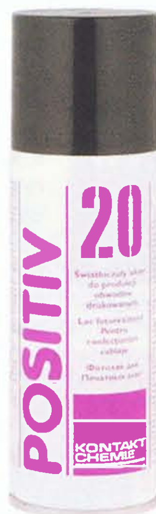
niem jest zakup lampy albo świetlówki emitującej ultrafiolet i doświadczalne dobranie czasu naświetlania. Naturalnie lepiej posłużyć się kopiarką do naświetlania, albo naświetlarką do tego celu przeznaczoną. Kopiarka jest przyrządem do przytrzymywania płytki i wymaga oddzielnego oświetlenia. Naświetlarki mają własne źródło światła – kilka świetlówek, a także timer do nastawiania czasu naświetlania. Urządzenia tego rodzaju służą do naświetlania płytek o wymiarach ok. 180x240 mm.

Naświetloną płytkę wywołuje się w specjalnym wywoływaczu, podobnie jak kiedyś odbitki fotograficzne. Wywoływaczem jest preparat o nazwie SENO 4007. Wspomniano, że rysunki ścieżek są wykonywane na przezroczystej folii. Niektóre czasopisma dla elektroników zamieszczają rysunki płytek ze ścieżkami drukowanymi, aby ułatwić wykonanie opisywanych urządzeń elektronicznych. Otóż istnieje specjalny preparat chemiczny Transparent 21, po użyciu którego papier z wydrukowanym schematem płytki staje się, praktycznie rzecz biorąc, przezroczysty. Dzięki temu schemat z czasopisma wykorzystuje się bezpośrednio przy naświetlaniu laminatu.

Przykładowe ceny	
Pisak DALO 33	14,90 zł
Pisak SK 20	24,90 zł
Sprej Positiv 20	55,00 zł
Transparent 21	27,00 zł
SENO 4007	4,40 zł
Promiennik ultrafioletu 300 W	220,00 zł
Świetlówka UV 15 W	55,90 zł
Kopiarka do naświetlania płytek drukowanych	189,00 zł
Naświetlarka UV jednostronna	1299,00 zł

Wytrawianie płytek

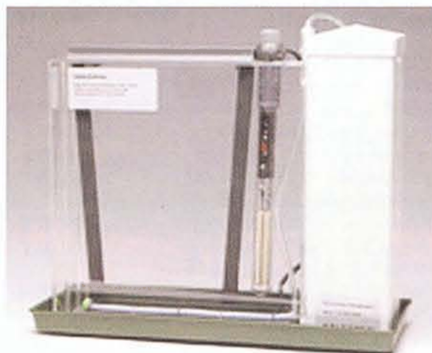
Płytkę, laminat z „zamaskowanymi" obszarami ścieżek, poddaje się procesowi chemicznego trawienia, w celu usunięcia miedzi z pozostałej, nieosłoniętej powierzchni. Do trawienia stosuje się najczęściej preparat o symbolu B327 (producent nie podaje składu chemicznego). Oprócz tego używa się również chlorku żelazowego i nadsiarczanu amonu. Chlorek żelazowy jest rzadziej używany, ponieważ do polepszenia jego działania należałoby dodawać kwasu solnego i jako katalizatora, jeszcze bardziej szkodliwego dla otoczenia chlorku rtęci. Preparat B327 jest przezroczysty, dzięki czemu łatwo obserwować proces trawienia. Trawienie przy użyciu B327 odbywa się w temperaturze ok. 40 °C. Usunięcie warstwy miedzi o grubości 35 μm trwa około 30 minut.



Sprej Positiv 20 – lakier światłoczuły (TME)

Najprostszy sposób trawienia polega na umieszczeniu płytki w kuwecie z tworzywa sztucznego. Płyn trawiący powinien całkowicie pokrywać płytkę. Podczas trawienia należy często poruszać kuwetą. Do wykonywania większej liczby płytek służą specjalne urządzenia do trawienia. Jako przykład może posłużyć agregat do trawienia firmy Solectro. W jego skład wchodzi kuweta z przezroczystego akrylu, zasilacz grzałek z regulatorem temperatury i pompa. Wewnątrz kuwety oprócz uchwytu do płytek, znajduje się grzałka i rurka doprowadzająca powietrze z pompy. Pęcherzyki powietrza doprowadzanego przez pompę powodują intensywne mieszanie preparatu trawiącego.

Po zakończeniu trawienia, płytkę płucze się w wodzie i suszy. Warstwę tonera lub lakieru światłoczułego, który chronił ścieżki podczas trawienia usuwa się acetonem, albo rozpuszczalnikiem nitro. Praktycy radzą żeby płytkę delikatnie przeszlifować bardzo drobnym papierem ściernym, co ułatwi później lutowanie. Dla ochrony przed utlenianiem utrudniającym późniejsze lutowanie, ścieżki pokrywa się roztworem kalafonii. Służy do tego np. preparat Flux SK10, będący roztworem kalafonii w spreju. Jest także specjalny preparat SENO 3211, który umożliwia chemiczne (bez udziału prądu) pokrywanie ścieżek cyną. Tą metoda można wytworzyć warstwę cyny o grubości do 12 μm.



Agregat do wytrawiania płytek drukowanych (ELFA)

Przykładowe ceny	
Agregat do trawienia Solectro	1221 zł
Preparat do trawienia B327	5 zł
Chlorek żelazowy	9 zł
Preparat do cynowania chemicznego SENO 3211	83 zł
Spray ochronny Flux SK10	23 zł

SJ.

PRZETWORNICE REZONANSOWE (2)

Obliczanie elementów obwodu rezonansowego

Schemat rzeczywisty obwodu rezonansowego przetwornicy i jego schemat zastępczy (wygodny w obliczeniach) są przedstawione na rys. 6. Szeregowy obwód rezonansowy tworzą elementy C_r i L_r, indukcyjność L_p stanowi całkowitą indukcyjność obwodu przetwornicy, a L_r odwzorowuje część tworzącą szeregowy obwód rezonansowy z kondensatorem C_r, odpowiednie częstotliwości rezonansowe są oznaczane jako f_o i f_p. Współczynnik przenoszenia obwodu rezonansowego zmienia się wraz ze zmianami częstotliwości przebiegu sterującego, osiąga swoje maksimum przy częstotliwości leżącej pomiędzy f_o i f_p. Całkowita dobroć obwodu rezonansowego ma wpływ na szczytową wartość współczynnika przenoszenia. Wzrost obciążenia obwodu wyjściowego przetwornicy prowadzi do zmniejszenia wartości współczynnika przenoszenia, a zatem warunki pełnego obciążenia stanowią tzw. najgorszy przypadek w projektowaniu przetwornicy. Innym istotnym czynnikiem jest podział cewki obwodu na L_r i L_p. Analiza bezpośrednich zależności wiążących te dwie indukcyjności i współczynnik przenoszenia prowadzi do bardzo skomplikowanych równań. Z tego powodu korzysta się z przybliżonych danych uzyskanych w wyniku symulacji, mają one postać wykresów współczynnika przenoszenia w funkcji dobroci obwodu Q dla różnych wartości współczynnika k (rys. 7).

Wartości elementów obwodu rezonansowego przetwornicy, pracującej przy częstotliwości f_o=100 kHz, wyznacza się po przyjęciu odpowiednich wartości współczynnika k (stosunku indukcyjności L_p – L_r do indukcyjności rozproszonej L_r), dobroci Q i maksymalnej wartości współczynnika przenoszenia z uwzględnieniem marginesu bezpieczeństwa (1,5). Jak wynika z wykresu (rys. 7), współczynnik przenoszenia równy 1,5 osiąga się przy współczynniku k = 7 i dobroci równej 0,43. Pojemność kondensatora C_r oblicza się z zależności:

$$C_r = \frac{1}{2\pi Q * f_o * R_{ac}}$$

Indukcyjności cewek wyznacza się z zależności:

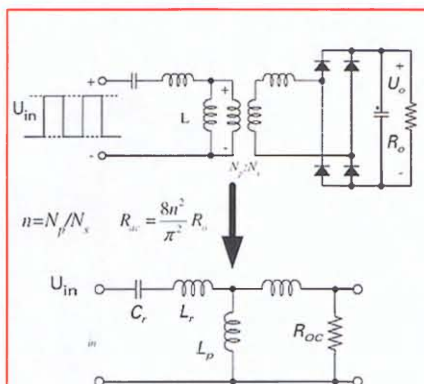
$$L_r = \frac{1}{(2\pi f_o)^2 * C_r} \qquad L_p = \frac{(k+1)^2}{2k+1} * L_r$$

Po podstawieniu danych otrzymuje się wyniki: C_r = 18 nF, L_r = 140 μH i L_p = 600 μH.

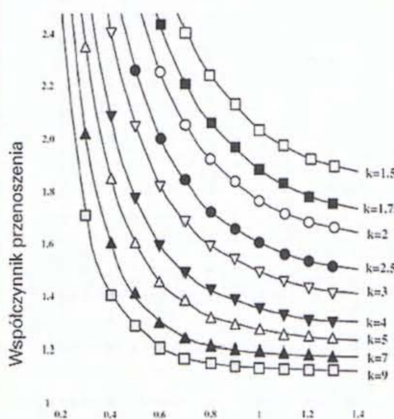
Projektowanie transformatora

Kolejnym krokiem jest zaprojektowanie transformatora. W typowym projekcie korzysta się z rdzeni ferrytowych kubkowych, torroidalnych, rdzeni EI lub EE (rys. 8). Typowo, cewki są nawijane na karkasach lub są formowane do kształtu rdzenia i następnie mocowane na rdzeniach tworząc podzespół w ostatecznym kształcie. Na rys. 9 przedstawiono wzajemne ułożenie rdzenia i uzwojenia dla przypadku rdzenia z prostokątnym oknem. Przedstawiony rdzeń jest rdzeniem typu E z prostokątną kolumną środkową. Może być on zbudowany z kształtek E-I laminowanych lub ferrytowych. Podstawowy proces projektowania jest stosowany w przypadku wielu innych typów rdzeni, takich jak rdzenie kubkowe (garnkowe), które mają środkową kolumnę okrągłą. Przekrój typowego transformatora lub cewki indukcyjnej przedstawiono na rys. 10. Puste przestrzenie po obu stronach karkasu są nazywane marginesami końcowymi. Należy zwrócić uwagę, że izolacja między uzwojeniami (przekładka) rozszerza marginesy. To rozwiązanie jest stosowane do zwiększenia odstępu między przylegającymi uzwojeniami w celu uniknięcia możliwości przebicia napięciowego wynikającego z bliskości powierzchni.

Podczas projektowania transformatora należy uwzględnić warunki najgorszego przypadku, czyli minimalną częstotliwość przebiegu, która występuje przy minimalnym napięciu wejściowym i pełnym obciążeniu. Wybrano rdzeń typu EER3541 o przekroju środkowej kolumny 109 mm². Producent, chińska firma NorthGroup, zaleca, aby przy napięciu na uzwojeniu wtórnym



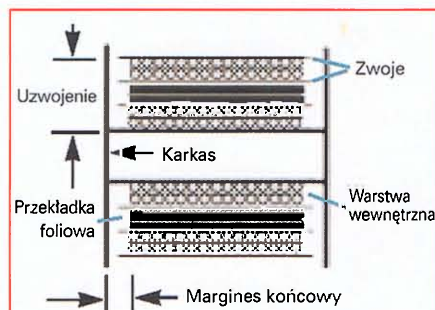
Rys. 6. Schemat rzeczywisty i zastępczy obwodów przetwornicy rezonansowej



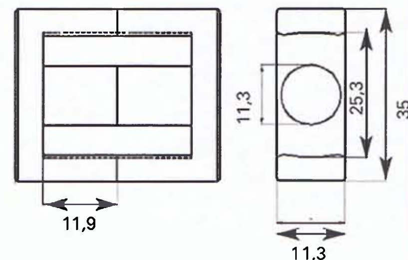
Rys. 7. Zależność współczynnika przenoszenia od dobroci obwodu rezonansowego dla różnych wartości współczynnika k



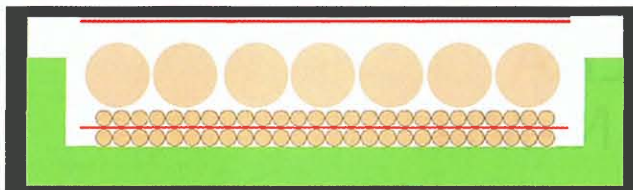
Rys. 8. Kształty popularnych rdzeni magnetycznych



Rys. 9. Wzajemne ułożenie rdzenia i uzwojenia



Rys. 10. Przekrój transformatora o rdzeniu ferrytowym



Rys. 11. Uzwojenia transformatora przetwornicy rezonansowej

równym 24 V, minimalna liczba zwojów uzwojenia pierwotnego nie była mniejsza niż 52, a zatem liczba zwojów uzwojenia wtórnego wynosi 52/7,32 = 7 zwojów. Uzwojenie wtórne współpracuje z diodowym mostkiem prostowniczym pracującym w układzie Graetza i jest zatem pojedyncze. W przypadku zastosowania uzwojenia wtórnego z uziemionym punktem środkowym stosuje się nawijanie bifilarne.

Indukcyjności L_p i L_r transformatora były obliczone jako elementy obwodu rezonansowego, są mierzone po stronie pierwotnej przy otwartym (L_p) lub zwartym (L_r) uzwojeniu wtórnym. Sposób nawinięcia uzwojeń na karkasie rdzenia EER3541 jest przedstawiony na rys. 11. Wartość indukcyjności głównej L_p może być zmieniona w niewielkich granicach przez zastosowanie rdzenia ze szczeliną.

Kondensator C_r jest elementem narażonym na pracę przy dużych napięciach, bliskich napięciu szczytowemu sieci energetycznej, a także przy dużych składowych zmiennych prądu. Kondensator, aby mógł być zastosowany w omawianej przetwornicy, powinien wytrzymywać prądy o wartości skutecznej do 1 A i napięcia do 400 V. ■

Cezary Rudnicki

LITERATURA

[1] Hangsook Choi: Design considerations for an LLC resonant converter, Fairchild Power Seminar 2007

NOWA METODA POMIARU TWARDOŚCI DIELEKTRYKÓW



Naukowcy z amerykańskiego National Institute of Standards and Technology (NIST) opracowali nową metodę testowania twardości materiałów dielektrycznych, która może wpłynąć na poprawę niezawodności urządzeń elektronicznych. Co więcej, metoda pomiaru odporności materiału na pękanie wykorzystuje narzędzia, które większość producentów mikroelektroniki i tak posiada. Jakość wykonania materiałów dielektrycznych odgrywa dziś w urządzeniach elektronicznych oraz układach scalonych coraz większą rolę, gdyż konsekwentnie zmniejszane są ich rozmiary. Warstwy półprzewodnikowe w układach scalonych muszą być izolowane cienkimi warstwami dielektryków. Gdy układy stają się coraz mniejsze, robi się coraz ciaśniej i projektanci zmuszeni są do wykonywania bardziej porowatych warstw izolujących, z przestrzeniami w nanoskali pustymi, co czyni je bardziej podatnymi na uszkodzenia. Wrażliwość warstw dielektrycznych jest dla producentów chipów problemem, z którym borykają się od długiego czasu. Te szkliste, kruche materiały pękały, co stanowiło główny problem w kontekście zintegrowania ich w produkcji z chipami i szacowania ich późniejszej niezawodności. Elastyczność, plastyczność i siły konieczne do wyginania materiału dielektrycznego są mierzone od 20 lat za pomocą badania nanowgłębnikowego. Proces polega na przyciskaniu do materiału diamentowej końcówki i obserwowaniu powstających deformacji. Naukowcy twierdzą, że określili twardość materiału wykorzystując bardzo podobną metodę tyle, że zmienili nieco nanowgłębnikową sondę. Zastosowana diamentowa sonda jest bardziej „zaostrzona". Większość wykorzystywanych diamentów charakteryzuje się kątami ostrza rzędu 140 stopni. Sonda wykorzystana do oceny twardości zawiera diament o kącie od 80 do 90 stopni, jest przyciskana do powłoki dielektrycznej przez co tworzy miniaturowe nanopęknięcia. Naukowcy obserwowali kształty i rozmiary tych pęknięć za pomocą mikroskopu elektronowego. Następnie opracowali mechaniczne modele pękania, które uwzględniają takie parametry, jak: siła wciskania, grubość powłoki, jej naprężenie, a także elastyczne właściwości powłoki oraz krzemowego podłoża. Model opiera się na mechanice pękania oraz kontaktu, a do jego analizy wystarczy niedrogie oprogramowanie. Uzyskane w ten sposób informacje dają producentom układów scalonych obraz sił powodujących uszkodzenie materiału, a także koniecznej grubości, by pęknięć uniknąć. Poinformowano, że model mechaniki pękania jest dostępny dla wszystkich producentów, którzy będą chcieli z niego skorzystać. *(af)*

ŁADOWARKA UNIWERSALNA AKUMULATORÓW Ni-Cd i Ni-MH

Przedstawiamy uniwersalną ładowarkę do akumulatorów niklowo-kadmowych i niklowo-metalowo-wodorkowych.

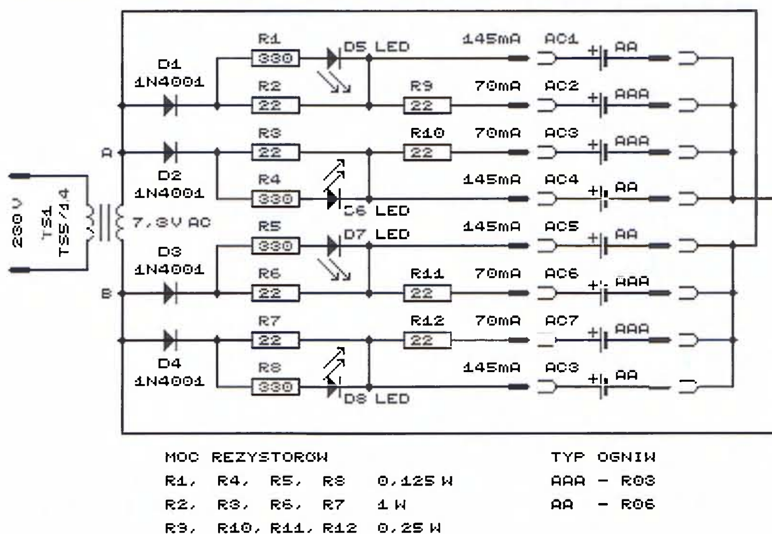
Spadek cen akumulatorów produkowanych w rozmiarach typowych ogniw AA (R6) i AAA (R03) spowodował, że są one coraz chętniej stosowane przez użytkowników. Zaletą jest również niski koszt eksploatacji, co wiąże się zarówno z oszczędnością dla użytkownika, jak również z ochroną środowiska. Dlatego autor tego artykułu postanowił opracować układ umożliwiający efektywne ładowanie akumulatorów niklowo-kadmowych i niklowo-metalowo-wodorkowych.

Opis układu

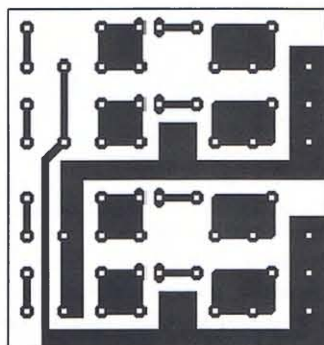
Schemat ładowarki jest przedstawiony na rys. 1. Układ umożliwia jednoczesne ładowanie maksymalnie 4 akumulatorów, przy czym każdy jest ładowany niezależnie od pozostałych. Układ zaprojektowano do ładowania prądami o wartości skutecznej 70 lub 145 mA.

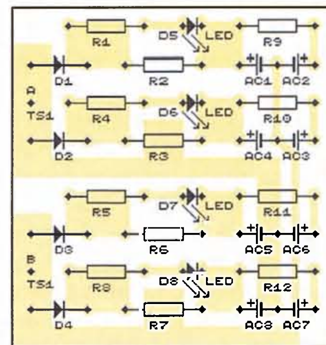
Napięcie sieci jest obniżane przez transformator sieciowy TS1 do wartości około 7,3 V. Diody prostownicze D÷D4, zasilane z wtórnego uzwojenia transformatora, zostały tak włączone do układu, że stanowią cztery niezależne prostowniki półokresowe, przy czym diody D1 i D2 pracują dla dodatniego półokresu, a diody D3÷D4 dla ujemnego. W konsekwencji, akumulatory są ładowane jedynie w trakcie trwania dodatniej lub ujemnej połówki sinusoidy napięcia zasilającego.

Do ograniczenia wartości prądów ładowania służą rezystory R2, R3, R6, R7, R9÷R12 o obciążalności podanej na schemacie. Wartość prądu 145 mA jest uzyskiwana dla pojedynczego akumulatora przy ograniczeniu rezystorem o wartości 22 Ω, natomiast prąd 70 mA wymaga dołączenia szeregowo dodatkowego rezystora 22 Ω (razem 44 Ω). Rezystory ograniczające przeznaczone dla zakresu 145 mA mają dołączone jeszcze boczniki w postaci LED i rezystorów o wartości 330 Ω. Dzięki temu zrealizowana jest optyczna sygnalizacja procesu ładowania akumulatora. LED świeci jedynie wtedy gdy jest dołączony akumulator do wyjścia 70 lub 145 mA. Jednoczesne obciążenie obu wyjść nie jest zalecane.



Rys. 1. Schemat ładowarki uniwersalnej


Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

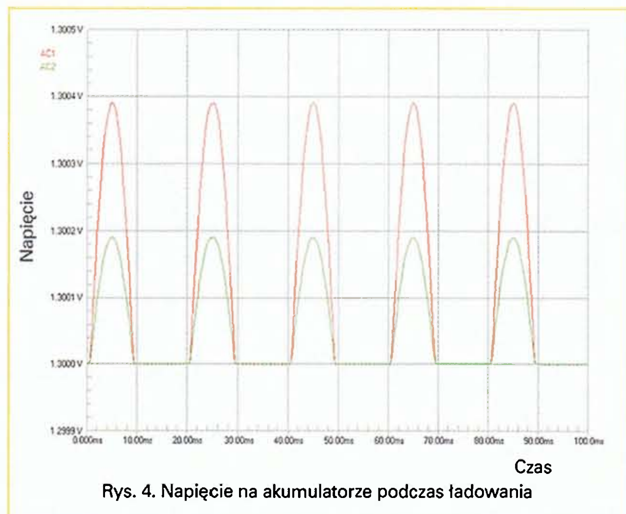
Montaż i uruchomienie

Montaż układu rozpoczynamy od wykonania płytki drukowanej przedstawionej na rys. 2, następnie przystępujemy do montażu elementów zgodnie ze schematem montażowym – rys. 3. Przy montażu rezystorów ograniczających należy zwrócić uwagę aby ich obciążalność nie była mniejsza od tej podanej na schemacie, a więc 1 W dla rezystorów ograniczających zakresu 145 mA i 0,25 W dla rezystorów zakresu 70 mA.

Zmontowany układ umieszczamy wraz z transformatorem sieciowym w obudowie z tworzywa i wykonujemy resztę połączeń elementów z płytką. Dołączamy do płytki, za pomocą przewodu montażowego w izolacji, uzwojenie wtórne transformatora TS1 a także koszyczki do zamocowania akumulatorów. Dla ogniw oznaczonych jako AC1, AC4, AC5, AC8 stosujemy pojedyncze koszyczki od baterii o rozmiarze AA (R6). Natomiast dla ogniw AC2, AC3, AC6, AC7, stosujemy nieco mniejsze koszyczki od baterii AAA (R03).

Jedną z możliwości montażu koszyczków jest zamocowanie ich na górnej pokrywie obudowy. Jeżeli zechcemy ładować akumulatory o większych rozmiarach to należy to odpowiednio przewidzieć montując właściwe koszyczki np. od baterii R14 lub R20.

Transformator TS1 należy wyposażyć jeszcze w odpowiedni kabel sieciowy. Po wykonaniu montażu należy sprawdzić jego prawidłowość pod względem mechanicznym i elektrycznym i, jeśli nie znajdziemy żadnych pomyłek, to możemy przystąpić do uruchomienia układu. W tym celu włączamy transformator TS1 do sieci i spraw-



Rys. 4. Napięcie na akumulatorze podczas ładowania

dzamy napięcie na wyjściu transformatora przy biegu jałowym. Następnie dołączamy dowolny akumulator kolejno do wszystkich koszyczków i sprawdzamy wartości prądów ładujących.
Pomiaru należy dokonać miernikiem wyposażonym w funkcję *True RMS*. Jeżeli wartości prądów są zbliżone do tych jakie uzyskał autor w egzemplarzu modelowym urządzenia to możemy uznać, że wszystko jest w porządku. Jeśli zaobserwujemy odchylenia od wartości podanych na schemacie wynikające z tolerancji wartości rezystorów, to nie ma powodu do obaw. Należy jedynie zadbać o to, aby w poszczególnych czterech gałęziach ładujących układu nie było znacznego rozrzutu wartości prądu ładującego. Rozrzut o wartości do 5 mA można uznać za normalny.

Eksploatacja układu

Zaprojektowana ładowarka może normalnie pracować przy dwóch wartościach prądu ładującego: 70 i 145 mA. Nie ma możliwości regulacji prądu ładowania, tak aby dopasować go do akumulatorów o różnych pojemnościach. W związku z tym należy zastosować regulację czasu ładowania w zależności od pojemności ogniwa i prądu ładującego. Odpowiednie zestawienie jest przedstawione w tablicy. Wyszczególniono tam 17 akumulatorów o różnych wartościach pojemności, jakie wytwarza w tej chwili przemysł. Dla każdej wartości pojemności znamionowej podano zalecane czasy ładowania prądami z opisanej ładowarki.
Należy zaznaczyć że producenci akumulatorów zalecają, aby całkowity ładunek, jaki otrzymuje rozładowany do końca akumulator był większy od jego pojemności znamionowej Q o 20÷40%. W zdecydowanej większości przypadków stosuje się ładunek odpowiadający 1,2 x Q akumulatora. Dla takiego współczynnika nadmiarowości ładunku zostały wykonane wszystkie obliczenia podane w tablicy. Gdyby jednak ktoś z Czytelników zechciał zastosować inne wartości współczynnika nadmiarowości ładunku, lub zaistniałaby konieczność ładowania akumulatora o innej pojemności niż w tablicy to należy wtedy, do wykonania odpowiednich obliczeń, zastosować wzór:

$$T = \frac{N \cdot Q}{I}$$

w którym:
T – czas ładowania akumulatora (h),
N – nadmiarowość ładunku (1,2÷1,4),
Q – pojemność akumulatora (mAh),
I – wartość prądu ładującego (mA).
Ze względu na ograniczoną wydajność prądową wyjść nigdy nie należy obciążać jednocześnie dwóch wyjść jednej gałęzi ładowarki. Dlatego ładowane akumulatory powinny być włączane tak, aby jedna dioda prostownicza ładowała tylko jeden akumulator.
W trakcie ładowania napięcie na ładowanym ogniwie stopniowo wzrasta od wartości 1 V (całkowite wyładowanie ogniwa) aż do wartości 1,4 V (ogniwo w pełni naładowane).
Na rys. 4 przedstawiono wykres napięcia na ładowanym akumulatorze dla dwóch wartości prądu w końcu okresu ładowania. Kolor czerwony oznacza napięcia dla wyjścia prądowego 145 mA, natomiast kolor zielony napięcia dla wyjścia prądowego 70 mA.

Zalecany czas ładowania w zależności od pojemności znamionowej akumulatora i prądu ładującego

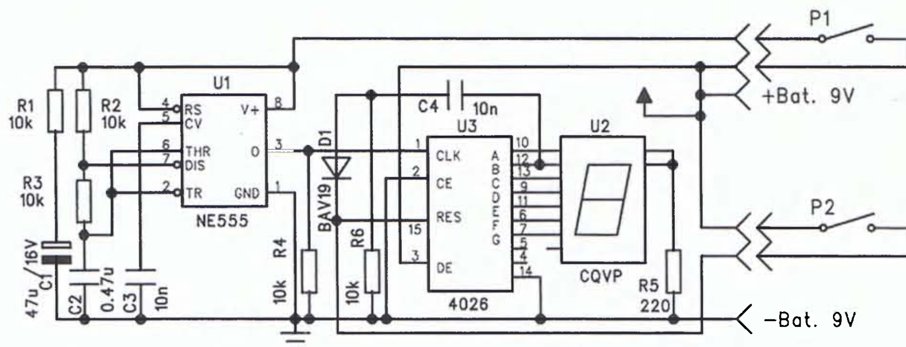
Pojemność [mAh]	Czas ładowania [h] przy prądzie 70 mA	Czas ładowania [h] przy prądzie 145 mA
500	8,6	4,1
600	10,3	5,0
700	12,0	5,8
750	12,9	6,2
800	13,7	6,6
850	14,6	7,0
950	16,3	7,9
1000	17,2	8,3
1100	18,9	9,1
1300	22,3	10,8
1600	27,5	13,3
1800	30,9	14,9
2000	34,3	16,6
2100	36,0	17,4
2300	39,5	19,0
2500	42,9	20,7
2700	46,3	22,4

Mariusz Janikowski
Bc107@Poczta.Onet. pl

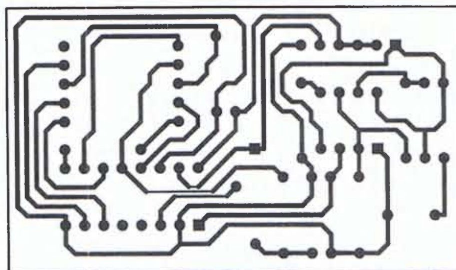
Uwaga: W związku z przypadkami nieuczciwego wykorzystywania uzyskiwanych od Autora materiałów, Autor publikacji został zmuszony do zaprzestania udostępniania publicznego i bezpłatnego kodów źródłowych i kodów wynikowych większości ze swoich programów. W związku z tym informacje w artykułach w roku 2008 i wcześniejszych latach dotyczące bezpłatności programów tam opisanych są w tej chwili nieaktualne i nie mogą być podstawą jakichkolwiek roszczeń wobec Autora niniejszej publikacji lub Redakcji miesięcznika Radioelektronik Audio-HiFi-Video. Zwracamy uwagę, że programy nie są integralną częścią artykułów publikowanych na łamach miesięcznika. Za zaistniałe utrudnienia Autor i Redakcja przepraszają.

ELEKTRONICZNA KOSTKA DO GRY

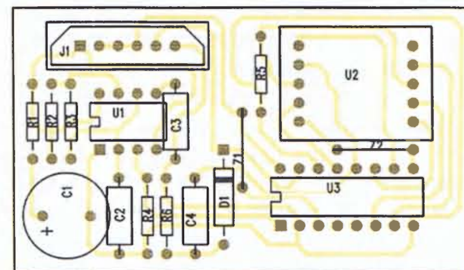
Cyfrowy wariant kostki do gry może być łatwo zrealizowany przy użyciu takich bloków funkcjonalnych, jak multiwibrator astabilny oraz układ sterujący wyświetlaczem cyfrowym i oczywiście wyświetlacz.



Rys. 1. Schemat elektronicznej kostki do gry



Rys. 2. Płytka drukowana elektronicznej kostki do gry (skala 1: 1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

W układzie przedstawionym na rys. 1 wykorzystano popularny scalony timer 555 (U1) pracujący jako multiwibrator astabilny z częstotliwością około 100 Hz. Częstotliwość generacji jest ustalona przez elementy: C2, R2 i R3. Sygnał z multiwibratora jest przekazywany do scalonego licznika dekadowego 4026 (U2) przystosowanego do współpracy z diodowym wskaźnikiem cyfrowym 7-segmentowym o wspólnej katodzie. W układzie użyto niewielkiej liczby elementów scalonych, w tym CMOS, a zatem pobór prądu jest niewielki i może być z powodzeniem stosowane zasilanie bateryjne.

Do obsługi kostki służą dwa przyciski chwilowe, P1 i P2. Naciśnięcie P1 symuluje rzucanie kością przez gracza, a P2 służy do kasowania wskazania wyświetlacza.

Gdy bateria jest dołączona do układu, a przyciski pozostają w swoich położeniach spoczynkowych, licznik 4026 jest zasilany i na jego wyjściach sterujących występują sygnały cyfrowe, które skutkują wyświetlaniem na wskaźniku cyfry „0".

Aby symulować rzucanie kością, gracz musi nacisnąć przycisk P1. Następuje wtedy ładowanie kondensatora C1 przez rezystor R1 i generacja fali prostokątnej o częstotliwości ok. 100 Hz przez multiwibrator. Generacja trwa do czasu rozładowania się kondensatora C1, sygnał wyjściowy jest doprowadzany do wejścia licznika dekadowego 4026 oznaczonego CLK.

Stan licznika, wskazywany na liczniku 7-segmentowym, zmienia się po doprowadzeniu każdego impulsu zegarowego, ale zakres liczenia został ograniczony do zakresu liczb całkowitych pomiędzy 0 a 6. Każdy siódmy impuls zegarowy powoduje zerowanie wskazania.

Skrócenie zakresu działania licznika osiągnięto w sposób opisany poniżej. Wykorzystano tutaj szczególne zachowanie segmentu „b". Stan wyjścia sterującego tym segmentem jest wysoki podczas wyświetlania cyfr 0÷4 i niski podczas wyświetlania cyfr „5" i „6". W pierwszej fazie próby wyświetlania kolejnej cyfry – „7" następuje zmiana stanu wyjścia sterującego segmentem „b" z niskiego na wysoki. Układ różniczkujący złożony z elementów C4 i R6 wytwarza krótki impuls szpilkowy, który jest przekazywany przez diodę D1 do wejścia kasującego licznika (RES) i powoduje wyzerowanie wskazania.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

PILOT LOGITECH HARMONY 1100 NAGRODZONY NA CES 2009

Firma Logitech zaprezentowała uniwersalnego bezprzewodowego pilota Logitech Harmony 1100, który obsługuje się przez 3,5-calowy, kolorowy, dotykowy ekran LCD. Aby dostosować urządzenie do posiadanego sprzętu, wystarczy wprowadzić jego nazwę, a Logitech Harmony 1100 automatycznie dostosuje kody i komendy. W bazie danych znajdują się informacje dotyczące ponad 225 tysięcy urządzeń od ponad 5 tysięcy producentów, więc praktycznie nie powinno być problemów z kompatybilnością urządzeń. Ponadto, baza ma być stale rozbudowywana. Pilot Harmony 1100 otrzymał nagrodę CES 2009 Design Award w kategorii "Best of Innovations in the Home-Entertainment Accessories". *(fd)*



TETRODY STRUMIENIOWE W STOPNIU WYJŚCIOWYM WZMACNIACZA MOCY

Wzmacniacze lampowe mają stałe grono zagorzałych zwolenników, wśród których istnieje jednak podział na „wielbicieli" dźwięku triodowego oraz tetrodowego (pentodowego). Podział wynika z przeprowadzanych testów odsłuchowych, nie zaś z pomiarów ich rzeczywistych parametrów elektrycznych. Przedstawiamy opis wzmacniacza o mocy wyjściowej 20 W o konstrukcji preferowanej przez grupę drugą, zbudowanego przy wykorzystaniu tetrod strumieniowych.

Dążenie do poprawy brzmienia dotyczy każdej części łańcucha elektroakustycznego. Nie od dziś wiadomo, że poza zestawami głośnikowymi podstawowym źródłem zniekształceń jest wyjściowy stopień mocy, dlatego poprawa jego parametrów należy do zadań pierwszoplanowych. Układy lampowe, podobnie jak konstrukcje tranzystorowe, podlegają kryteriom zawartym w normach dotyczących sprzętu elektroakustycznego. Badane są zniekształcenia nieliniowe, intermodulacyjne oraz przeprowadzane są testy za pomocą fali prostokątnej. Sposoby badań symulują warunki dynamiczne biorąc pod uwagę, że muzyka i mowa nie mają natury statycznej. Nowe wzmacniacze brzmią lepiej niż konstrukcje sprzed kilkunastu lat, jednak przeprowadzenie badań parametrów elektrycznych nie zawsze daje odpowiedź na wszystkie pytania. Wzmacniacz o doskonałych parametrach potwierdzonych w wyniku pomiarów niekoniecznie dobrze brzmi, ale również wzmacniacz, który wypada źle pomiarowo na pewno nie będzie brzmiał dobrze. Tak więc podstawą dobrego brzmienia są doskonałe parametry elektryczne, ale nie są to warunki wystarczające. Najbardziej surowym kryterium pozostają testy odsłuchowe.

Wśród zwolenników lampowego brzmienia powstały dwa obozy: triody kontra tetrody (pentody). Oba rozwiązania przeżywały rozkwit udoskonaleń. Fani triody zwykle akcentują „gładkość" i „słodkość" dźwięku, podczas gdy zwolennicy z przeciwnego obozu podkreślają „czystość" dźwięku układów tetrodowych. Każda grupa pożąda oczywiście dźwięku, który jest możliwie bliski oryginałowi, piętnując jednocześnie niemierzalne zniekształcenia, które charakteryzują typy lamp preferowanych przez obóz przeciwny.

Ponieważ lamp idealnych nie ma każda z nich ma pewne zalety, ale i istotne wady.

Jedynym wyjściem jest poszukiwanie układu pracy, który zapewni pożądaną jakość odtwarzanego dźwięku. Możliwe są co najmniej trzy przypadki: praca lampy w układzie triody, tetrody oraz forma pośrednia z odczepem transformatora dla siatki drugiej.

W tablicy zestawiono porównanie parametrów różnych wyjściowych układów zbudowanych z wykorzystaniem tej samej lampy.

Podstawową różnicę między triodą a tetrodą stanowi siatka ekranująca. Takie rozwiązanie poprawia sprawność, ale zwiększa jednocześnie rezystancję wewnętrzną lampy przyczyniając się do powstawania tzw. „tetrodowego dźwięku" – nie trzeba dodawać, że bardzo nie lubianego przez zwolenników konstrukcji triodowych.

Wykorzystanie siatki ekranującej w procesie sterowania jest sensownym krokiem w kierunku poprawy właściwości układów z tym typem lampy. Siatka ekranująca zasilana jest przez część uzwojenia transformatora, a zjawiska wywołane przez prądy zmienne pochodzące z obwodu anodowego i siatki drugiej sumują się w wyjściowym transformatorze tworząc ostateczny sygnał wyjściowy.

Na rys. 1 przedstawiono dwa sposoby zasilania siatki ekranującej: za pomocą dodatkowego uzwojenia nawiniętego na transformatorze wyjściowym (a) lub za pomocą odczepu wykonanego na uzwojeniu anodowym (b).

W obu przypadkach mamy do czynienia z ujemnym sprzężeniem zwrotnym wprowadzonym do obwodu siatki drugiej.

Odczep na uzwojeniu pierwotnym transformatora jest spotykany częściej.

Prosta analiza pozwoli na wyznaczenie wzmocnienia napięciowego stopnia w zależności od położenia odczepu.

Współczynnik amplifikacji lampy w odniesieniu do siatki sterującej μ_a, jak również siatki ekranującej określany μ_e jest następująco:

$$\mu_a = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_s}, \qquad \mu_e = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_e}$$

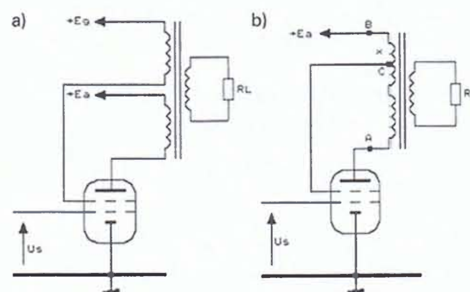
Stosunek obu współczynników jest w przybliżeniu równy współczynnikowi amplifikacji lampy w układzie triodowym. Stąd:

$$\mu_t = \frac{\mu_a}{\mu_e}$$

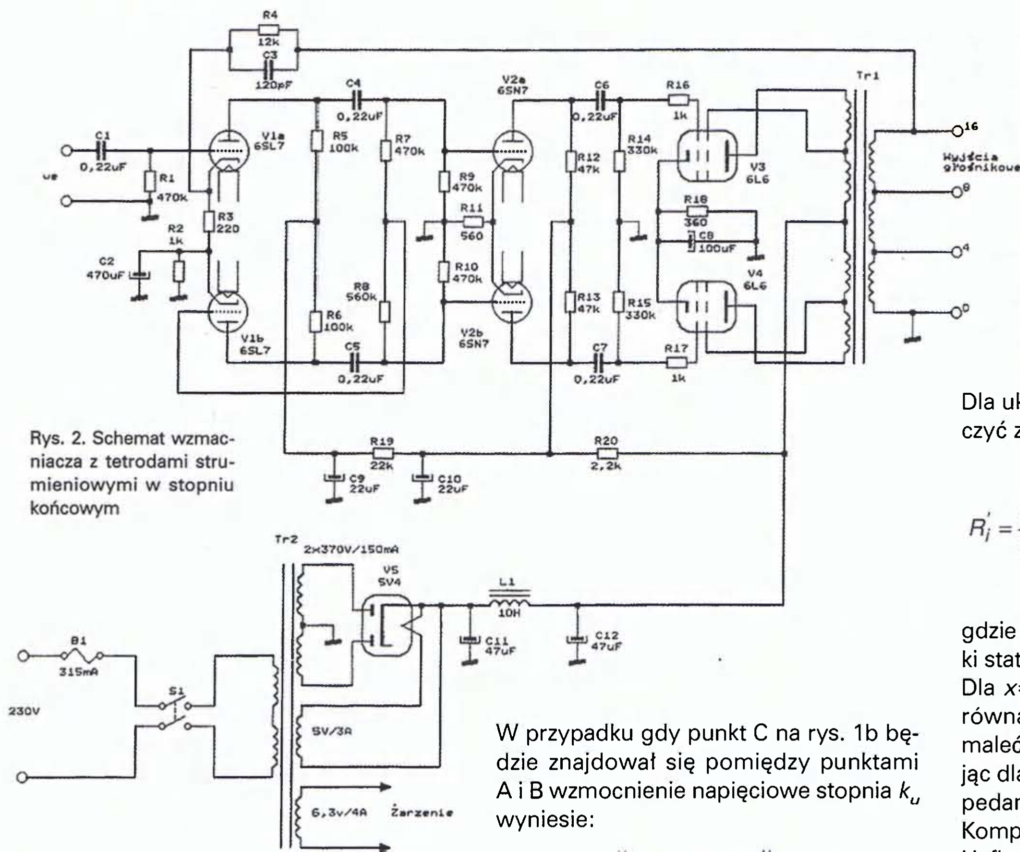
Nawiązując do rys. 1b przez x oznaczono wartość związaną z położeniem odczepu na uzwojeniu pierwotnym transformatora i wyrażoną stosunkiem liczby zwojów uzwojenia między punktami B i C do całkowitej liczby zwojów między punktami A i B; x może przyjmować wartości z przedziału 0÷1.

Porównanie parametrów stopni wyjściowych dla różnych układów pracy lampy

Parametr	Tetroda w układzie triody (klasa A)	Tetroda (klasa A)	Tetroda w układzie „ultra linear"
Sprawność	27%	38%	36%
Moc wyjściowa względna	1	11,4	1,35
Względny poziom zniekształceń nieliniowych przy wysterowaniu do prądu siatki	1	2	1,5
Impedancja obciążenia / Impedancja wyjściowa	2÷4	0,05÷0,1	0,5÷1



Rys. 1. Sposoby zasilania siatki ekranującej lampy w celu poprawy liniowości
a – układ z dodatkowym uzwojeniem
b – układ z odczepem



Rys. 2. Schemat wzmacniacza z tetrodami strumieniowymi w stopniu końcowym

Parametry wzmacniacza:
Znamionowa moc wyjściowa: P_{wy} = 20 W przy h=1,5%
Zniekształcenia intermodulacyjne: h_{int} = 1,5% przy P_{wy} = 20 W
Pasmo przenoszenia: od 20 Hz do 20 kHz ±1 dB
Pasmo przenoszenia transformatora wyjściowego: od 10 Hz do 100 kHz ±1 dB
Znamionowe napięcie wejściowe: 0,7 V

Dla $x = 0$ punkt C pokrywa się z punktem B i mamy do czynienia z układem tetrody, natomiast dla $x=1$ punkt C pokrywa się z punktem A i lampa pracuje w układzie triody.
W obwodzie anodowym działać będą dwa źródła sygnału: jedno będące wynikiem oddziaływania siatki sterującej ($\mu_e U_s$) i drugie pochodzące od wpływu siatki ekranującej, która w stosunku do katody sterowana jest sygnałem $-xU_a$, gdzie U_a i U_s są odpowiednio amplitudami sygnałów sterujących. Pod wpływem obu tych źródeł sygnałów powstanie zmienny prąd anodowy wyrażający się zależnością:

$$I_a = \frac{\mu_a U_s}{R_i + R_a} - \frac{\mu_e x U_a}{R_i + R_a}$$

gdzie: R_a jest impedancją obwodu anodowego, a R_i jest impedancją wewnętrzną lampy.
Prąd ten wywoła na impedancji obciążenia anodowego napięcie U_a:

$$U_a = R_a I_a = \frac{\mu_a U_s R_a}{R_i + R_a} - \frac{\mu_e x U_a R_a}{R_i + R_a}$$

Dokonując prostych przekształceń ostateczny wzór na amplitudę napięcia anodowego przybierze postać:

$$U_a = \frac{\mu_a U_s}{1 + \frac{R_i}{R_a} + \mu_e x}$$

W przypadku gdy punkt C na rys. 1b będzie znajdował się pomiędzy punktami A i B wzmocnienie napięciowe stopnia k_u wyniesie:

$$k_u = \frac{\mu_a}{1 + \frac{R_i}{R_a} + \mu_e x} = \frac{\mu_a}{1 + \frac{R_i}{R_a} + \frac{\mu_a}{\mu_t} x}$$

Współczynnik amplifikacji lampy w układzie z odczepem transformatora μ_a można otrzymać dla R_a dążącego do nieskończoności:

$$\mu'_a = \frac{\mu_a}{1 + \mu_e x} = \frac{1}{\frac{1}{\mu_a} + \frac{x}{\mu_t}}$$

W skrajnych przypadkach wzmocnienie napięciowe oraz współczynnik amplifikacji będzie wynosił odpowiednio:
Dla układu tetrody ($x = 0$):

$$k_u = \frac{\mu_a}{1 + \frac{R_i}{R_a}}, \quad \mu'_a = \frac{\mu_a}{1 + \mu_e x} = \mu_a$$

Dla układu triody ($x=1$):

$$k_u = \frac{\mu_a}{1 + \frac{R_i}{R_a} + \frac{\mu_a}{\mu_t}}$$

$$\mu'_a = \frac{\mu_a}{1 + \mu_e x} = \frac{1}{\frac{1}{\mu_a} + \frac{1}{\mu_t}} \approx \mu_t$$

gdyż $$\frac{1}{\mu_a} \ll \frac{1}{\mu_t}$$

Istotną rolę odgrywa również impedancja wewnętrzna lampy. Im jest ona mniejsza tym lepiej.

Dla układu z odczepem można ją wyznaczyć z następującej zależności:

$$R'_i = \frac{\mu'_a}{S_a} = \frac{\frac{\mu_a}{S_a}}{1 + \frac{\mu_a}{\mu_t} x} = \frac{R_i}{1 + \frac{\mu_a}{\mu_t} x}$$

gdzie S_a jest nachyleniem charakterystyki statycznej lampy.
Dla $x=0$ impedancja wewnętrzna R_i jest równa impedancji tetrody i będzie ona maleć w miarę wzrostu wartości x osiągając dla $x=1$ wartość graniczną równą impedancji w układzie triody.
Kompletny wzmacniacz opracowany przez Haflera i Keroesa zbudowany z uwzględnieniem przedstawionej powyżej teorii przedstawiono na rys. 2. Z wyjątkiem niesymetrycznego wejścia układ zbudowano jako symetryczny. W stopniu wejściowym zastosowano podwójną triodę 6SL7. Dla prądu stałego układ działa jak stopień różnicowy, jednak dla składowej zmiennej wspólny rezystor katodowy zbocznikowany pojemnością C2 przestaje pełnić funkcję źródła prądowego. Sterowanie drugiej połówki lampy V1 odbywa się za pomocą sygnału z anody połówki pierwszej poprzez odpowiednio dobrany dzielnik R7/R8 włączony między anodami obu wejściowych triod. Tego typu układ wyrównuje asymetrię napięć jaka może powstać w wyniku niejednakowych wzmocnień obu pierwszych stopni.
Stopniem następnym, w którym również pracuje podwójna trioda jest typowy stopień różnicowy, który pełni funkcje odwracacza fazy dla przeciwsobnego stopnia końcowego. W stopniu wyjściowym (lampy V3 i V4) pracują dwie tetrody strumieniowe typu 6L6. Siatki drugie obu lamp podłączono do odczepów transformatora wyjściowego, co tworzy dobrze znany układ „ultra linear". Całość wzmacniacza objęta jest ogólnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym podanym z uzwojenia wtórnego transformatora na katodę przez rezystor R4. *HiFi* ■

STACJE UKF FM (3)

W sieci stacji nadających Program 3 PR nie wprowadzono zmian. Zamieszczony w tablicy wykaz stacji UKF FM z zakresu 87,5÷108 MHz dotyczy stanu z początku października 2008 r.

Objaśnienia skrótów: f – częstotliwość stacji [MHz], ERP – maksymalna moc promieniowana stacji [kW].

Nazwa nadawcy	Lokalizacja stacji	f [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Województwo śląskie				
PUH HITT Bielsko Sp. z o.o.	Bielsko Biała	87,9	0,1	Planeta 87,9 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bielsko Biała/ G.Magurka	88,4	10	Radio Maryja
Radio Muzyka Fakty Sp.zo.o.	Bielsko Biała	89,2	0,1	RMF FM
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Bielsko Biała	92,7	0,1	Anioł Beskidów - Beskidzkie Radio
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Bielsko Biała/ G.Magurka	90,2	1	Anioł Beskidów - Beskidzkie Radio
Polskie Radio S.A.	Bielsko Biała	104,5	0,1	Program 2 PR
PUH HITT Sp. z o.o.	Bielsko Biała/ Szyndzielnia	105,0	1	AntyRadio 106,4 FM
PUH HITT Sp. z o.o.	Będzin	89,8	0,1	AntyRadio 106,4 FM
Radio CCM Sp. z o.o.	Chorzów	100,2	2	Radio CCM
Radio CCM Sp. z o.o.	Cieszyn	90,5	0,1	Radio CCM
Radio Bielsko Sp. z o.o.	G. Czarny Grojec k/ Żywca	99,9	1	Radio Bielsko
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	87,5	10	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	90,6	60	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	91,7	60	Program 3 PR
Archidiecezja Częstochowska	Częstochowa	94,7	10	Katolickie RadioFIAT
Grupa Radiowa Agory	Częstochowa	96,6	0,1	ZŁOTE PRZEBOJE C 96,6 FM
PR- Radio Katowice S.A.	Częstochowa/Wręczyca	98,4	60	Radio Katowice
Polskie Radio S.A.	Częstochowa	98,9	2	Program 4 PR - EURO
Klasztor OO. Paulinów Jasna Góra	Częstochowa/Wręczyca	100,6	60	Radio JASNA GÓRA
ADA Corporation Radio FON Sp. z o.o.	Częstochowa	102,6	0,2	RMF MAXXX CZĘSTOCHOWA
Radio ZET Sp. z o.o.	Częstochowa/Wręczyca	103,4	60	Radio ZET
Radio Muzyka Fakty Sp.zo.o.	Częstochowa/Wręczyca	105,9	60	RMF FM
Radio CCM Sp. z o.o.	Gliwice	93,4	2	Radio CCM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Jastrzębie Zdrój	102,5	0,2	Radio Maryja
Grupa Radiowa Agory	Katowice/ Kosztowy	91,2	2	ZŁOTE PRZEBOJE Karolina 91,2 FM
Radio Muzyka Fakty Sp.zo.o.	Katowice/ Kosztowy	93,0	60	RMF FM
Muzyka Jazz Radio Sp.z o.o.	Katowice	93,6	0,1	NRJ FM
Grupa Radiowa Agory	Katowice/ Kosztowy	94,5	0,5	94,5 Roxy FM
WAWA S.A.	Katowice/ Kosztowy	95,5	1	ESKA Rock
Polskie Radio S.A.	Katowice/ Bytków	95,9	0,1	Program 4 PR - EURO
Polskie Radio S.A.	Katowice/ Kosztowy	97,9	60	Program 1 PR
Rozgłośnia Radiowa REZONANS Sp. z o.o.	Katowice/ Kosztowy	99,1	0,3	Radio ESKA 99,1 FM
Polskie Radio S.A.	Katowice/ Kosztowy	99,7	60	Program 3 PR
PR- Radio Katowice S.A.	Katowice/ Kosztowy	102,2	60	Radio Katowice
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Katowice/ Kosztowy	103,7	3	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Katowice/ Kosztowy	105,6	60	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Katowice/ Koszęcin	107,0	10	Radio Maryja
Archidiecezja Katowicka	Katowice/ Kosztowy	107,6	60	Radio Em
MEDIA LOKALNE Sp. z o.o.	Knurów	88,1	0,3	Radio FAN
Radio EXPRESS 92,3FM Sp. z o.o.	Łaziska Górne	92,3	1	EXPRESS FM
Diecezja Opolska	Racibórz	87,8	0,1	Radio PLUS Opole
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Racibórz	94,3	1	Radio Maryja
PR- Radio Katowice S.A.	Racibórz	97,0	1	Radio Katowice
Miejski Dom Kultury w Piekarach	Radzionków	88,7	0,6	Radio PIEKARY
PR- Radio Katowice S.A.	Radzionków	89,3	0,1	Radio Katowice
RADIO 90 Sp. z o.o.	Rybnik	90,0	1	Radio 90 FM
INFORADIO Sp. z o.o.	Siemianowice Śląskie	97,4	1	TOK FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Siemianowice Śląskie	102,8	5	Radio ZET
RADIO 90 Sp. z o.o.	Simoradz	95,2	0,5	Radio 90 FM
Radio VANESSA Sp. z o.o.	Strzybnik k/ Raciborza	100,3	3	RADIO VANESSA
Radio CCM Sp. z o.o.	Szyndzielnia	97,6	0,15	Radio CCM
Radio Bielsko Sp. z o.o.	Szyndzielnia	106,7	1	Radio Bielsko
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ustroń/ Czantoria	93,9	0,2	Radio Maryja
Radio Bielsko Sp. z o.o.	Ustroń	103,3	0,2	Radio Bielsko
Radio CCM Sp. z o.o.	Ustroń	107,1	0,2	Radio CCM
Polskie Radio S.A.	Wisła/ G. Skrzyczne	91,5	10	Program 1 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Wisła/ G. Skrzyczne	95,7	10	Radio ZET
Polskie Radio S.A.	Wisła/ G. Skrzyczne	100,8	10	Program 3 PR
PR- Radio Katowice S.A.	Wisła/ G. Skrzyczne	103,0	10	Radio Katowice
Radio SBB Rodło Sp.z o.o.	Zabrze	95,1	1	PLANETA
Diecezja Gliwicka	Zabrze	96,2	2	Radio PLUS Gliwice
PUH HITT Sp. z o.o.	Zabrze	106,4	1	AntyRadio 106,4 FM
Polskie Radio S.A.	Żywiec	95,1	0,1	Program 2 PR
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Żywiec	98,5	1	Anioł Beskidów - Beskidzkie Radio

Nazwa nadawcy	Lokalizacja stacji	f [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Województwo świętokrzyskie				
Polskie Radio S.A.	Dobromierz	88,9	5	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kamieńsk	90,2	10	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Kielce	87,6	0,1	Program 4 PR - EURO
Radio Muzyka Fakty Sp.zo.o.	Kielce/ Św. Krzyż	88,2	120	RMF FM
PR- Radio Kielce S.A.	Kielce	90,4	0,25	Radio Kielce
Polskie Radio S.A.	Kielce/ Św. Krzyż	92,3	60	Program 1 PR
WAWA S.A.	Kielce	95,5	0,2	ESKA Rock
Polskie Radio S.A.	Kielce/ Św. Krzyż	96,2	60	Program 3 PR
Radio TAK S.A.	Kielce	98,0	0,1	RMF MAXXX
Agencja Radiowo - Telewizyjna Fama Sp. z o.o.	Kielce	100,8	5	Radio FAMA
PR- Radio Kielce S.A.	Kielce/ Św. Krzyż	101,4	120	Radio Kielce
Polskie Radio S.A.	Kielce	102,7	1	Program 2 PR
Radio ESKA S.A.	Kielce	103,3	0,65	Radio ESKA Kielce
Radio SBB RODŁO Sp.z o.o.	Kielce	103,9	0,1	PLANETA 103,9 FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Kielce/ Św. Krzyż	105,3	60	Radio ZET
Radio TAK S.A.	Kielce/ Św. Krzyż	106,5	5	RMF MAXXX
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kielce/ Św. Krzyż	107,2	120	Radio Maryja
Diecezja Kielecka	Kielce	107,9	1	Radio PLUS Kielce
Radio TAK S.A.	Końskie	89,7	0,1	RMF MAXXX
Diecezja Radomska	Kuoimierz	94,0	1	Radio PLUS Radom
Opatowski Ośrodek Kultury	Opatów	93,7	0,25	Radio Opatów
Radio TAK S.A.	Pińczów	99,8	0,1	RMF MAXXX
MTM FM Sp. z o.o.	Starachowice	102,1	0,1	Radio ESKA Starachowice
Radio TAK S.A.	Włoszczowa	101,1	2	RMF MAXXX
Województwo warmińsko - mazurskie				
Aleksander Godlewski	Bartoszyce	90,9	0,25	Radio Bartoszyce
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Elbląg	92,6	0,1	RMF FM
Towarzystwo Rozwoju Rozgłośni Radiowej	Elbląg	94,1	1	Radio EL - Elbląg
Polskie Radio S.A.	Elbląg/ Jagodnik	101,2	0,25	Program 4 PR - EURO
Polskie Radio S.A.	Elbląg/ Jagodnik	102,3	5	Program 2 PR
PR- Radio Olsztyn S.A.	Elbląg/ Jagodnik	103,4	0,5	Radio Olsztyn
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Elbląg/ Jagodnik	104,2	10	Radio Maryja
Piotr Bajer	Ełk	102,6	1	Radio 5 EŁK
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ełk	105,1	10	Radio Maryja
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Ełk/ Oracze	106,5	10	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Giżycko/ Miłki	92,6	10	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Giżycko/ Miłki	94,4	10	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Giżycko/ Miłki	97,1	6	Program 1 PR
PR- Radio Olsztyn S.A.	Giżycko/ Miłki	99,6	10	Radio Olsztyn
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Giżycko	100,2	1	Radio Maryja
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Giżycko/ Miłki	102,0	10	RMF FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Giżycko/ Miłki	104,0	10	Radio ZET
Radio Warmia-Mazury WA-MA S.A.	Giżycko	107,0	1	Radio Wa-Ma Giżycko
Piotr Bajer	Gołdap	107,5	0,1	Radio 5
Jerzy Kalisz	Iława	89,0	0,1	Radio ESKA Iława
Radio Warmia-Mazury WA-MA S.A.	Iława	90,2	0,1	Radio Wa-Ma Iława
Polskie Radio S.A.	Iława/ Kisielice	94,8	10	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Iława/ Kisielice	96,9	7,5	Radio Maryja
Radio ZET Sp. z o.o.	Iława/ Kisielice	98,7	10	Radio ZET
Polskie Radio S.A.	Iława/ Kisielice	99,6	0,1	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Iława/ Kisielice	102,7	10	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Iława/ Kisielice	104,8	5	Program 4 PR - EURO
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Iława/ Kisielice	107,4	10	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lidzbark Warmiński	106,2	10	Radio Maryja
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Liski k/ Pisza	101,6	10	Radio Maryja
Fundacja Edukacji Medialnej	Morąg	96,4	0,1	Radio MAZURY
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Mrągowo	88,4	0,1	Radio Maryja
Radio Warmia-Mazury WA-MA S.A.	Mrągowo	104,9	0,6	Radio Wa-Ma Mrągowo
Piotr Bajer	Olecko	94,1	0,1	Radio 5
Radio ESKA S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	89,9	0,5	Radio ESKA Olsztyn
Radio Warmia-Mazury WA-MA S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	90,5	0,4	Radio Wa-Ma
Radiostacja Sp. z o.o.	Olsztyn/ Pieczewo	91,9	0,5	PLANETA FM
Polskie Radio S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	93,0	30	Program 1 PR
WAWA S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	94,7	0,5	ESKA Rock
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Olsztyn/ Pieczewo	95,3	60	RMF FM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski	Olsztyn	95,9	1	Radio UWM FM

Nazwa nadawcy	Lokalizacja stacji	f [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Polskie Radio S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	97.3	0,05	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	97.9	0.1	Program 4 PR - EURO
Polskie Radio S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	99.1	120	Program 3 PR
PR- Radio Olsztyn S.A.	Olsztyn/ Pieczewo	103.2	120	Radio Olsztyn
Radio ZET Sp. z o.o.	Olsztyn/ Pieczewo	105.7	20	Radio ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Olsztyn/ Pieczewo	107,7	20	Radio Maryja
Fundacja Edukacji Medialnej	Olsztynek	89.4	0.1	Radio MAZURY
Fundacja Edukacji Medialnej	Ostróda	101.5	0.1	Radio MAZURY
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wysoka Wieś	100,4	10	Radio Maryja
Województwo wielkopolskie				
Archidiecezja Poznańska	Bolewice	90.4	0,5	EMAUS Katolickie Radio Poznań
PR- Radio Merkury S.A.	Bolewice	102.4	3	Radio Merkury
Polskie Radio S.A.	Bolewice	107.7	10	Program 2 PR
Archidiecezja Poznańska	Domachowo	90.2	0.5	EMAUS Katolickie Radio Poznań
Archidiecezja Gnieźnieńska	Gniezno	89.5	10	Radio PLUS Gniezno
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Gniezno	95.4	1	Radio Maryja
Ewa Błachowiak	Gniezno	104.3	0.5	Radio GNIEZNO
Radio ELKA Sp. z o.o.	Gostyń	95.9	0.05	Radio ELKA
PR- Radio Merkury S.A.	Kalisz/ Mikstat	91.1	10	Radio Merkury
Polskie Radio S.A.	Kalisz/ Mikstat	94.2	10	Program 4 PR - EURO
Polskie Radio S.A.	Kalisz/ Mikstat	95.6	10	Program 2 PR
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Kalisz/ Mikstat	98.0	10	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Kalisz/ Mikstat	100.0	10	Program 1 PR
MONA Sp. z o.o.	Kalisz/ Chełmce	101.1	2	Radio ESKA Ostrów-Kalisz
Polskie Radio S.A.	Kalisz/ Mikstat	102.5	10	Program 3 PR
Diecezja Kaliska	Kalisz/ Chełmce	103.1	1	Radio Katolickie Diecezji Kaliskiej
Radio ZET Sp. z o.o.	Kalisz/ Mikstat	104.4	10	Radio ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kalisz/ Chełmce	105.6	1	Radio Maryja
Centrum Kultury i Sztuki	Kalisz/ Mikstat	106.4	10	Radio Centrum
Jerzy Stempin	Kępno	101.7	1	Radio SUD
Polskie Radio S.A.	Konin/ Żółwieniec	87.7	30	Program 1 PR
PR- Radio Merkury S.A.	Konin/ Żółwieniec	91.9	30	Radio Merkury
Polskie Radio S.A.	Konin	95.0	1	Program 2 PR
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Konin/ Żółwieniec	98.9	30	RMF FM
RADIO WARTA Sp. z o.o.	Konin	99.6	1	PLANETA 99.6 FM
Polskie Radio S.A.	Konin/ Żółwieniec	103.3	30	Program 3 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Konin/ Żółwieniec	105,1	30	Radio Maryja
Radio ZET Sp. z o.o.	Konin/ Żółwieniec	107.1	30	Radio ZET
Radio ELKA Sp. z o.o.	Kościan	88.0	0.1	Radio ELKA
Radio ESKA S.A.	Lasocice k/ Leszna	102.0	1	Radio ESKA Leszno
Polskie Radio S.A.	Leszno	88.7	0.25	Program 2 PR
Radio ELKA Sp. z o.o.	Leszno	98.5	1	Radio ELKA
Polskie Radio S.A.	Leszno	107.9	1	Program 4 PR - EURO
MONA Sp. z o.o.	Ostrów Wielkopolski	89.3	0.1	Radio ESKA Ostrów-Kalisz
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Piła	100.4	0,1	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Piła	102.5	10	Program 2 PR
Pilskie Radio i TV 100 Sp. z o.o.	Piła	104.1	5	Radio 100
Radio ESKA S.A.	Piła	105.6	1	Rdio ESKA Piła
Grupa Radiowa Agory	Poznań	88.4	5	RADIO 88.4 FM Złote Przeboje
Polskie Radio S.A.	Poznań/ Piątkowo	89.1	0.1	Program 2 PR
Archidiecezja Poznańska	Poznań/ Piątkowo	89.8	1	EMAUS Katolickie Radio Poznań
MEDIA Sp. z o.o.	Poznań/ Piątkowo	90.6	0.1	RMI FM
Polskie Radio S.A.	Poznań/ Srem	92.3	120	Program 1 PR
Radio ESKA S.A.	Poznań	93.0	10	Radio ESKA Poznań
PARTYTURA Sp. z o.o.	Poznań	93.5	0.1	RMF MAXXX Poznań
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Poznań/ Srem	94.6	120	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Poznań/ Srem	96.4	120	Program 3 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Poznań/ Srem	97.0	30	Radio ZET
INFORADIO Sp. z o.o.	Poznań	97.7	0.1	TOK FM
Politechnika Poznańska	Poznań	98.6	0.1	Radio AFERA
MEDIA Sp. z o.o.	Poznań/ Srem	99.4	10.8	RMI FM
Polskie Radio S.A.	Poznań/ Piatkowo	100.2	0.1	Program 4 PR - EURO
PR- Radio Merkury S.A.	Poznań/ Srem	100.9	120	Radio Merkury
Radiostacja Sp. z o.o.	Poznań/ Piatkowo	101.6	1	PLANETA FM
PR- Radio Merkury S.A.	Poznań/ Piatkowo	102.7	2	Radio Merkury
Grupa Radiowa Agory	Poznań	103.4	0.2	Radio BLUE 103.4 FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Poznań/ Piątkowo	104.7	0.1	Radio ZET
Grupa Radiowa Agory	Poznań	105.4	1	105.4 Roxy FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Poznań/ Śrem	106.8	120	Radio Maryja
Porozumienie RadiowePoznań	Poznań	107.4	1	107.4 ESKA Rock
Radio ELKA Sp. z o.o.	Rawicz	101.4	0.1	Radio ELKA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Rosko	104.5	5	Radio Maryja
RADIO WARTA Sp. z o.o.	Słupca	102.9	1	PLANETA 102.9 FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Wągrowiec	88.0	2	Radio ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wągrowiec	88,7	1	Radio Maryja
PR- Radio Merkury S.A.	Wągrowiec	98.3	10	Radio Merkury
Polskie Radio S.A.	Wągrowiec	101.3	3	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wolsztyn	98.7	0,1	Radio Maryja
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wysocko Wielkie	88,2	1	Radio Maryja
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Złotów	101,1	10	Radio Maryja
Województwo zachodnio-pomorskie				
PR- Radio Koszalin S.A.	Białogard/Sławoborze	92.5	15	Radio Koszalin
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Białogard/Sławoborze	96.4	15	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Białogard/Sławoborze	98.2	15	Program 2 PR
PR- Radio Szczecin S.A.	Białogard/Sławoborze	98.7	10	Radio Szczecin
Polskie Radio S.A.	Białogard/Sławoborze	101.5	15	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Białogard/Sławoborze	106.0	10	Program 1 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Białogard/Sławoborze	104.2	10	Radio ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Gogolice	103,5	3	Radio Maryja
Radio Północ Sp. z o.o.	Goleniów	93.2	1	Radio Północ
Archidiecezja Szczecińska	Gryfice	90.7	2	Radio VOX FM Gryfice
Radio ZET Sp. z o.o.	Gryfice	92.9	10	Radio ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Gryfice	102,9	10	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Kołobrzeg	87.9	0.5	Program 4 PR - EURO
PR- Radio Koszalin S.A.	Kołobrzeg	91.0	0.1	Radio Koszalin
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kołobrzeg	100,0	0,5	Radio Maryja
Radio ZET Sp. z o.o.	Koszalin/ G.Chełmska	88.7	1	Radio ZET
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Koszalin/ Gołogóra	89.3	60	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Koszalin/ G.Chełmska	92.8	0.3	Program 4 PR - EURO
Polskie Radio S.A.	Koszalin/ Gołogóra	93.8	60	Program 2 PR
WAWA S.A.	Koszalin/ G.Chełmska	95.4	0.1	ESKA Rock
Radio Północ Sp. z o.o.	Koszalin	95.9	1	Radio ESKA Koszalin
Polskie Radio S.A.	Koszalin/ Gołogóra	97.4	60	Program 3 PR
PR- Radio Koszalin S.A.	Koszalin/ G.Chełmska	97.8	0.1	Radio Koszalin
VIGOR Media Sp. z o.o.	Koszalin	99.7	0.1	RMF MAXXX - Pomorze
Diecezja Koszalińsko-Kołobrzeska	Koszalin/ G.Chełmska	102,6	1	Radio VOX FM Koszalin
PR- Radio Koszalin S.A.	Koszalin/ Gołogóra	103.1	60	Radio Koszalin
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Koszalin/ G.Chełmska	104.9	1	RMF FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Koszalin/ Gołogóra	105.3	30	Radio ZET
Polskie Radio S.A.	Koszalin/ Gołogóra	107.9	60	Program 1 PR
Radiostacja Sp. z o.o.	Koszalin/ G.Chełmska	106.9	0.1	PLANETA FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Koszalin/ G.Chełmska	107.4	1	Radio Maryja
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lipiany	99,5	1	Radio Maryja
Archidiecezja Szczecińska	Lipiany	104.3	1	Radio VOX FM Lipiany
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lubin	87,7	3	Radio Maryja
PR- Radio Koszalin S.A.	Łobez/ Toporzyk	89.7	0.1	Radio Koszalin
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Łobez/ Toporzyk	91.3	10	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Łobez/ Toporzyk	100.6	3	Program 4 PR - EURO
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Łobez/ Toporzyk	104.7	10	Radio Maryja
PR- Radio Szczecin S.A.	Myślibórz	97.4	0.1	Radio Szczecin
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Pełczyce	107,2	0,5	Radio Maryja
PR- Radio Koszalin S.A.	Piła/ Rusinowo	88.1	3	Radio Koszalin
Polskie Radio S.A.	Piła/ Rusinowo	90.9	30	Program 3 PR
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Piła/ Rusinowo	96.6	30	RMF FM
Radio ZET Sp. z o.o.	Piła/ Rusinowo	97.9	60	Radio ZET
Polskie Radio S.A.	Piła/ Rusinowo	101.9	30	Program 1 PR
PR- Radio Merkury S.A.	Piła/ Rusinowo	103.6	60	Radio Merkury
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Stargard Szczeciński	89,4	2	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Stargard Szczeciński	107.6	1	Program 1 PR
Radio Kołobrzeg Sp. z o.o.	Stramnicak/Kołobrzegu	90.2	1	Radio KOŁOBRZEG
Polskie Radio S.A.	Szczecin/ Warszewo	88.4	1	Program 4 PR - EURO
Archidiecezja Szczecińska	Szczecin	88.9	15	Radio VOXFM Szczecin
Grupa Radiowa Agory	Szczecin/ Warszewo	89,8	1	ZŁOTE PRZEBOJE 89.80
PR- Radio Szczecin S.A.	Szczecin/ Kołowo	92.0	60	Radio Szczecin
PR- Radio Szczecin S.A.	Szczecin/ Warszewo	94.4	0.5	Radio Szczecin
Radio ZET Sp. z o.o.	Szczecin/ Kołowo	95.2	60	Radio ZET
WAWA S.A.	Szczecin/ Warszewo	95.7	1	ESKA Rock
Polskie Radio S.A.	Szczecin/ Warszewo	96.3	1	Program 2 PR
Radio PLAMA Sp. z o.o.	Szczecin/ Warszewo	96.9	1	Radio ESKA Szczecin
Opera FM Sp. z o.o.	Szczecin	98.0	0.1	RMF CLASSIC
Radio ABC Sp. z o.o.	Szczecin	98.4	0.1	RMF MAXXX SZCZECIN
INFORADIO Sp. z o.o.	Szczecin/ Warszewo	99.3	0.1	TOK FM
Polskie Radio S.A.	Szczecin/ Kołowo	100.3	60	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Szczecin/ Warszewo	101.6	1	Radio Maryja
Polskie Radio S.A.	Szczecin/ Kołowo	102.3	60	Program 3 PR
Radiostacja Sp. z o.o.	Szczecin/ Warszewo	104.9	0.16	PLANETA FM
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Szczecin/ Kołowo	106.7	60	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Szczecinek Dalęcino	95,0	3	Radio Maryja
RADIO ReJa Sp. z o.o.	Szczecinek	99.0	1	Radio ESKASzczecinek
Radio ZET Sp. z o.o.	Swinoujście	91.8	10	Radio ZET
Radio Muzyka FaktySp.zo.o.	Swinoujście	101.2	10	RMF FM
PR- Radio Szczecin S.A.	Swinoujście	106.3	10	Radio Szczecin
Polskie Radio S.A.	Swinoujście	107.7	10	Program 1 PR
RADIO ReJa Sp. z o.o.	Złocieniec	106.5	1	Radio ESKASzczecinek

Opracowała Urszula Rzepa

WSPÓŁPRACA TechniRoutera Z DWUGŁOWICOWYM ODBIORNIKIEM SATELITARNYM

TechniRouter może współpracować z odbiornikami satelitarnymi z tunerem z dwiema głowicami, np. z DigiCorderem HD S2.

Odbiorniki satelitarne z twardym dyskiem zyskują coraz większą popularność, lecz wymagają dwóch sygnałów satelitarnych, aby można było nagrywać i oglądać programy z różnych kanałów. Jeżeli planuje się korzystanie z kilku takich odbiorników pomocny będzie TechniRouter. Zaletą tego urządzenia jest to, że wystarczy doprowadzić sygnał z TechniRoutera jednym kablem do jednego z wejść LNB odbiornika satelitarnego. W zwykłej instalacji trzeba sygnał z konwertera *Twin* doprowadzić do dwóch wejść LNB. Stosując TechniRouter oszczędza się na przewodach koncentrycznych i można wykorzystać już istniejącą w domu jednoprzewodową instalację, pamiętając o wymianie gniazd abonenckich na wymagane do współpracy z TechniRouterem.

W odróżnieniu od odbiorników z jednym wejściem LNB należy skonfigurować dwa kanały. W menu wyboru konwertera odbiornika DigiCorder HD S2 należy wybrać SatCR LNB i wprowadzić ręcznie częstotliwości dwóch kanałów (rys. 1).

Po poprawnym wprowadzeniu częstotliwości kanału pojawia się numer pasma, następnie należy dokonać skanowania listy kanałów. Na ekranie pojawia się lista wolnych częstotliwości z numerami kanałów 1284 MHz (B1), 1400 MHz (B2), 1516 MHz (B3), 1632 MHz (B4), 1748 MHz (B5), 1864 MHz (B6), 1980 MHz (B7), 2096 (B8). Jeżeli antena jest ustawiona prawidłowo, wtedy na obu kanałach pojawiają się wskaźniki poziomu i jakości sygnałów. Wartości sygnałów będą zależne od parametrów anteny i konwertera oraz głowicy tunera.

Wykonano test instalacji z TechniRouterem 5/1x8 G i DigiCorderem HD S2 z twardym dyskiem oraz Digit S2-CD „Telewizji na kartę" (rys. 2). Przewód koncentryczny z TechniRoutra 5/1x8 G należy doprowadzić do wejścia LNB 1 (single cable LNB input) DigiCordera HD S2 (rys. 3).

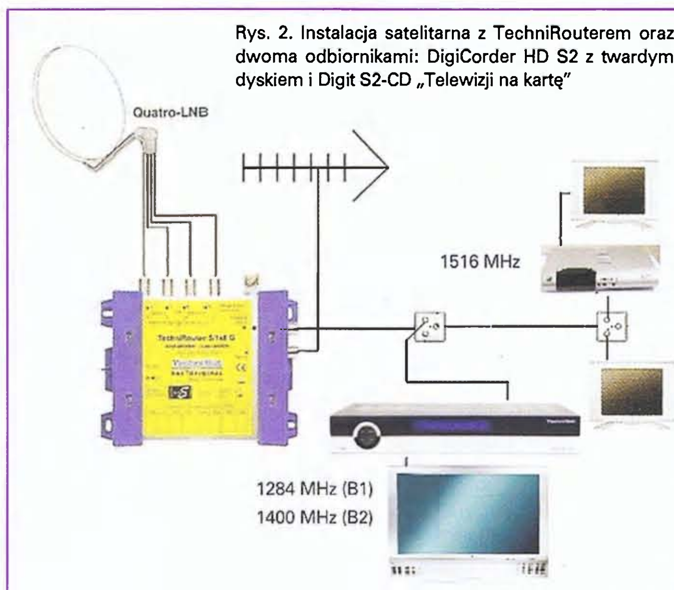


Rys. 1. Menu instalacyjne do programowania kanałów TechniRoutera 5/1x8 G w DigiCorderze HD S2



Rys. 3. Złącza F do doprowadzenia jednego lub dwóch sygnałów satelitarnych w DigiCorderze HD S2

Programowanie kanałów w odbiornikach odbyło się bezproblemowo. Oba odbiorniki pracowały prawidłowo i można było odbierać niezależenie różne kanały. Sprawdzono także, co się stanie, jeżeli zostanie wprowadzona w Digicorderze HD S2 taka sama częstotliwość kanału, co w odbiorniku Digit S2-CD. Ustawienie tej samej częstotliwości kanału powodowało pojawianie się i znikanie obrazu na jednym i drugim ekranie telewizora. Błąd sygnalizowała dioda LED na TechniRouterze, jej kolor zmienił się z zielonego ciągłego na czerwony migający.



Rys. 2. Instalacja satelitarna z TechniRouterem oraz dwoma odbiornikami: DigiCorder HD S2 z twardym dyskiem i Digit S2-CD „Telewizji na kartę"

Przy wykorzystaniu TechniRoutera 5/1x8G można używać czterech odbiorników satelitarnych z tunerem dwugłowicowym, wystarczających np. do instalacji w domu jednorodzinnym. Więcej informacji o TechniRouterze 5/1x8G zamieszczono w numerach 1 i 2/2009. ReAV. ■

Jerzy Justat

ODTWARZACZE WALKMAN SERII X I W

Firma Sony wprowadza dwie serie odtwarzaczy Walkman X i W. W odtwarzaczach serii X po raz pierwszy zastosowano szerokoekranowy wyświetlacz dotykowy OLED o przekątnej 3". Dzięki temu materiały wideo i zdjęcia cyfrowe są prezentowane z dobrą jakością. Przeglądanie zdjęć można uzupełnić ścieżką dźwiękową odtwarzaną w tle. Technika Sony Clear Audio zapewnia szerokopasmową transmisję dźwięku o niskich tonach i separację stereo. Dźwięk jest wzmacniany przez wzmacniacz cyfrowy S-Master. Dodatkowo układ redukcji szumów Digital Noise Cancelling podwyższa jakość dźwięku. Do wyboru jest kilka opcji filtrowania zakłóceń tła powodowanego przez szum na pokładzie samolotu, w pociągu, w autobusie oraz w biurze. Wbudowana obsługa łączności Wi-Fi pozwala na łatwe



Walkman serii X

Walkman serii W

odtwarzanie filmów z serwisu YouTube, bezpośrednie pobieranie transmisji *podcast* oraz korzystanie z Internetu. Odtwarzacz serii X może prezentować różne powiązane odsyłacze, kierujące użytkownika bezpośrednio do zasobów dotyczących danego wykonawcy, np. do serwisu YouTube (funkcjonalność dostępna tylko w niektórych krajach i regionach). Odtwarzacz serii X obsługuje wiele kodeków audio i wideo: MP3, AAC (bez DRM), WMA (DRM), liniowe PCM, AVC (H.264/AVC) Baseline Profile, MPEG-4 Simple Profile, WMV Main Profile / Simple Profile Walkman.
Lekki i wygodny w noszeniu odtwarzacz Walkman serii W jest dostępny w pięciu modnych kolorach (czarnym, białym, różowym, zielonym i fioletowym) ze słuchawkami typu EX o średnicy membrany 13,5 mm. Nowy tryb Zappin stanowi ciekawy sposób szybkiego przeglądania zbioru utworów. Umożliwia automatyczne wykrycie i odtworzenie głównej części refrenu każdego z utworów. Ułatwia to odnalezienie dowolnej piosenki poprzez kilkukrotne naciśnięcie pokrętła szybkiego wyboru. Odtwarza pliki MP3/AAC (bez DRM)/WMA (DRM)/liniowe PCM.Odtwarzacze Walkman serii X są oferowane z pamięcią 16 lub 32 GB, a serii W – 2 GB.

P.J.

LUMIX DMC-FT1 – APARAT DO ZADAŃ SPECJALNYCH



To pierwszy z nowej linii aparatów firmy Panasonic, przeznaczonych dla osób, które aktywnie spędzają wolny czas, m.in. uprawiając sporty ekstremalne. Lumix DMC-FT1 wyposażono w 28 mm szerokokątny obiektyw LEICA DC VARIO-ELMAR z 4,6-krotnym zoomem, matrycę 12.1 megapiksela oraz tryb iA (*Intelligent Auto*). Aparat został przetestowany według tych samych standardów, co uznawane za najbardziej wytrzymałe komputery Panasonic Toughbook. Próba wytrzymałości potwierdziła, że jest wodoszczelny do głębokości 3 m, odporny na upadek z wysokości 1,5 metra oraz kurz. Można więc zabrać go w miejsca, gdzie do tej pory robienie zdjęć groziło uszkodzeniem aparatu. Aparat DMC-FT1 zapisuje filmy w standardzie AVCHD Lite w jakości HD (720p) zarówno obraz, jak i dźwięk. Nowością jest, znany z aparatów Lumix tryb iA, który został zaadaptowany w tym modelu na potrzeby kręcenia filmów w ekstremalnych warunkach, gdy nastawy manualne są niemożliwe. Funkcja *Intelligent Auto* automatycznie wybiera optymalne tryby scen i koryguje niestabilność obrazu, problemy z ostrością i jasnością. DMC-FT1 ma ponadto w funkcję *Face Recognition*, która pamięta twarze osób fotografowanych poprzedno. Gdy w kadrze pojawi się znajoma dla aparatu twarz, ustawi ją jako priorytetową i dobierze do niej odpowiednią ostrość i ekspozycję, tak aby wypadła na zdjęciu jak najlepiej. Zdjęcia i filmy można oglądać bezpośrednio z karty SD/SDHC, wystarczy nośnik przełożyć do urządzenia ze slotem na karty np. jednego z modeli nowych telewizorów Viera HDTV lub dołączyć aparat za pomocą kabla mini-HDMI do odbiornika TV. DMC-FT1 ma 2,7-calowy, szerokokątny wyświetlacz Intelligent LCD o rozdzielczości 230 000 pkt, którego widoczność udoskonalono wprowadzając automatyczną korektę jasności, dostosowującą się do warunków otoczenia.

P.J.

GŁOŚNIK SAMSUNG YA-SBR510 Z BLUETOOTH

Firma Samsung Electronics oferuje bezprzewodowy zestaw głośnikowy Bluetooth YA-SBR510, zawierający w obudowie trzy głośniki. Z przodu umieszczono podstawowe przyciski do obsługi, czujnik ruchu oraz niebieską diodę LED emitującą światło, pulsujące w rytm muzyki. Z tyłu umieszczono złącza: USB, optyczne oraz AUX. Głośnik jest kompatybilny ze wszystkimi urządzeniami obsługującymi Bluetooth, bez problemu komunikuje się z telefonem komórkowym, laptopem, odtwarzaczem mp3, kinem domowym, telewizorem, pendrivem, odtwarzaczem DVD, czy innymi urządzeniami wyposażonymi w analogiczne rozwiązania komunikacyjne. Sygnał audio może być przesyłany bezprzewodowo na odległość do 10 metrów, umożliwiając całkowitą rezygnację z kłopotliwych i nieestetycznych kabli. Dla dodatkowej wygody użytkownika głośnik Samsung YA-SBR510 może być obsługiwany pilotem zdalnego sterowania. Urządzenie ma czujnik ruchu, który wykrywa obecność użytkownika i automatycznie uruchamia urządzenie. Jeżeli w pomieszczeniu nikogo nie ma lub gdy użytkownik zasnął, głośnik samoczynnie przechodzi w stan czuwania, oszczędzając energię. Łączna moc głośników wynosi 30 W. Samsung YA-SBR510 odtwarza dźwięk w dwóch trybach: hi-fi oraz quasi-dookólnym, jak w systemie głośników 5.1. Wymiary 400x152x116 mm, masa 1,9 kg, cena 4500 zł.

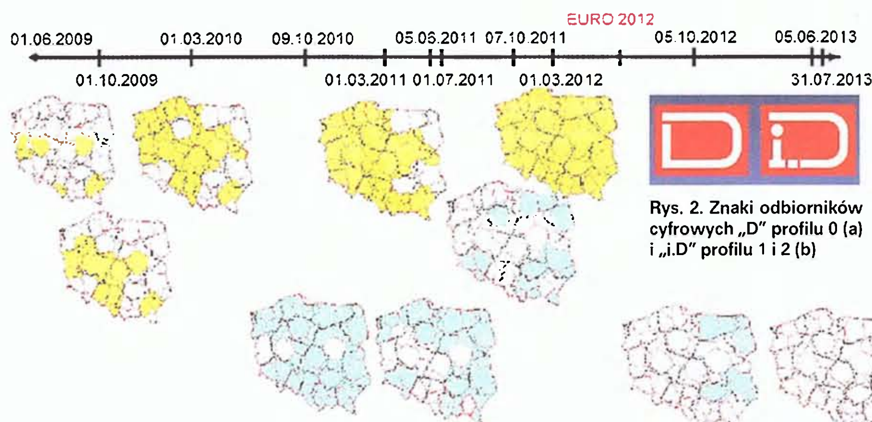


P.J.

TELEWIZJA DVB-T W POLSCE

HARMONOGRAM URUCHOMIENIA

Długo oczekiwana cyfrowa telewizja naziemna DVB-T ma rozpocząć od września regularne nadawanie w wybranych miejscowościach Polski.



Rys. 2. Znaki odbiorników cyfrowych „D" profilu 0 (a) i „i.D" profilu 1 i 2 (b)

Rys.1. Harmonogram wdrażania telewizji DVB-T w Polsce. Kolorem żółtym oznaczono rejony uruchomienia telewizji DVB-T, a niebieskim wyłączenia telewizji analogowej

Telewizja cyfrowa naziemna DVB-T jest wdrażana w Polsce według planu "Genewa 2006" zagospodarowania częstotliwości w zakresach 174÷230 MHz i 470÷862 MHz, dla potrzeb naziemnej radiofonii (T-DAB) i telewizji cyfrowej (DVB-T) obejmującego obszar Europy, Afryki, krajów byłego Związku Radzieckiego oraz Iranu.

Na podstawie tego planu zaprojektowano dwia ogólnopolskie multipleksy M1 i M2 dla DVB-T bez konieczności wyłączania stacji analogowych.

Pierwszy multipleks M1 będzie zawierać 7 programów (TVP1, TVP2, TVP3, Polsat, TVN, TV4, Puls) jakości SD, emitowanych obecnie w sieciach ogólnopolskich, regionalnych i ponadregionalnych. Drugi multipleks M2 to 7 programów jakości SD albo 4 programy SD i 1 HD. Cztery programy jakości SD zostaną wskazane przez KRRiT (w tym jeden o charakterze regionalnym) a pozostałe 3 programy SD albo 1 HD wybierze operator multipleksu.

Harmonogram wdrażania DVB-T

Uruchamianie nadajników DVB-T odbywać się będzie w trzech etapach. Do mistrzostw Euro 2012 w całej Polsce ma być uruchomiona telewizja naziemna DVB-T. Już w tym roku, we wrześniu, regularne nadawanie rozpoczną nadajniki DVB-T w Warszawie, Poznaniu, Zielonej Górze, Żaganiu. Pozostałe terminy i miejsca podano w tablicy 1 i na wykresie (rys.1). Wyłączanie telewizji analogowej będzie odbywać się również etapowo, a zakończy się w 2013 r.

Oznaczenia odbiorników do odbioru telewizji DVB-T

Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji jest projektantem dwóch znaków towarowych zarejestrowanych w UP RP, jako „System gwarancji interoperacyjności odbiornika telewizji cyfrowej dla Polski" potwierdzających kompatybilność sprzętu do odbioru telewizji DVB-T. Specyfikacja odbiornika przewiduje trzy profile zależne od możliwości interaktywnych:

Profil 0 – prosty odbiornik sygnałów naziemnej telewizji cyfrowej (tzw. zapper),

Profil 1 – odbiornik interaktywny lokalnie (bez kanału zwrotnego),

Profil 2 – odbiornik interaktywny dwukierunkowo (z kanałem zwrotnym).

Znak graficzny „D" (*Digital*) przewidziano dla prostego odbiornika (zappera) spełniającego, wymagania specyfikacji dla profilu 0, a „iD" (*interactive Digital*) dla odbiorników interaktywnych, z kanałem zwrotnym i bez, dla profilu 1 i 2 (rys. 2).

Cechy wzoru graficznego to barwy narodowe: białe napisy na czerwonym tle, tło w kształcie prostokąta o proporcji boków 4:3 (jak ekran TV), dopuszcza się szare tło dla reprodukcji znaczka w wersji czarno-białej.

Znaczki, przeznaczone do naklejania, będą wykonywane w technice holograficznej i kolejno numerowane, co daje narzędzie do szacowania liczby sprzedawanych odbiorników zgodnych z wymaganiami. Podobne systemy ułatwiające konsumentom identyfikację zalecanych odbiorników naziemnej telewizji cyfrowej są stosowane w wielu krajach, np. Wlk. Brytanii, Francji, Niemczech, Austrii, Hiszpanii, Włoszech, czy krajach skandynawskich.

Jerzy Justat

W artykule wykorzystano następujące dokumenty:
„System gwarancji interoperacyjności odbiornika telewizji cyfrowej dla Polski" KIGEiT
„Wdrażanie naziemnej telewizji cyfrowej w Polsce „ Urząd Komunikacji Elektronicznej W-wa 14.01.2009.

Tablica 1. Harmonogram wdrażania telewizji DVB-T w Polsce

ETAP	Rejon	Termin włączenia	Termin wyłączenia	Okres simulacastu [miesiąc]
1	ZIELONA GORA ŻAGAŃ	01.09.2009	09.10.2010	16
	WARSZAWA POZNAŃ		09.10.2012	40
2	KALISZ CZĘSTOCHOWA OPOLE	01.03.2010		31
	SZCZECIN		09.10.2011	19
	BYDGOSZCZ WROCŁAW LUBLIN OLSZTYN		09.10.2012	31
	KONIN		09.10.2011	19
	PIŁA BIAŁOGARD ŚWINOUJŚCIE		05.06.2011	15
	KOSZALIN LĘBORK		05.06.2011	15
	PŁOCK JELENIA GÓRA KŁODZKO ZAKOPANE-RABKA		0.9.10.2011	19
	OPOCZNO DĘBLIN ZAMOŚĆ ELBLĄG GIŻYCKO IŁAWA		09.10.2012	31
3	KATOWICE ŁÓDŹ KRAKÓW KIELCE BIAŁYSTOK	01.07.2011	05.06.2013	35
	RZESZOW LEŻAJSK WISŁA GNIEZNO GDAŃSK OSTROŁĘKA SIEDLCE TARNÓW GORLICE - SZCZAWNICA BIESZCZADY SUWAŁKI		31.07.2013	37

ODTWARZACZ BLU-RAY FUNAI B1-M110

Firma Funai oferuje odtwarzacz B1-M110 płyt Blu-ray, DVD i CD, a także z plikami divx, jpg, mp3 i wma.

W odtwarzaczu B1-M110 szufladę na płytę umieszczono z boku, wyświetlacz alfanumeryczny centralnie, a po prawej stronie przyciski (stop, pauza, play) do podstawowej obsługi, włącznik zasilania i czytnik kart SD (rys.1). Wyświetlacz alfanumeryczny 9-znakowy wyświetla ikony oraz nazwy wykonywanych funkcji np. *Start, Stop, Play*.

Panel przedni ma ciemnogranatowy kolor, którego odcień zmienia się w zależności od oświetlenia zewnętrznego. Taki sam kolor ma pilot. W momencie włożenia płyty zapala się niebieska LED w centralnej części przedniego panelu. Z boku obudowy są otwory do wymiany powietrza chłodzącego układy elektroniczne.

Sygnały analogowe wideo i audio można przesyłać do telewizora lub zestawu kina domowego złączami: wideo (cinch), komponent (3xcinch) i stereo (2xcinch), a cyfrowe HDMI (1.3) i koncentrycznym (cinch).

Urządzenie odtwarza płyty BD-Video, BD-RE/BD-R (nagrane w formacie BDMV), DVD-Video, DVD-RW/-R (tryb VR), CD audio, CD-R/RW i karty pamięci SD z plikami w formatach mp3, divix, jpg, mp3. Karty muszą mieć określoną pojemność: SD – 8 MB÷2 GB, SDHC – 4 GB, miniSD – 8 MB÷2 GB, microSD – 8 MB÷2 GB. Do odtwarzania kart miniSD i microSD jest potrzebny adapter.

Płyty mogą być przeszukiwane z różnymi szybkościami. Na ekranie są wyświetlane szybkości odtwarzania płyt (od 1 do 5) odpowiadające wielokrotności standardowej: 1- 2x, 2-8x, 3-20x, 4-50x i 5-100x, płyty CD są przeszukiwane z szybkościami 1, 2, 3. Możliwe jest odtwarzanie płyt w zwolnionym tempie (tylko w przód): 1-1/16x, 2-1/8x, 3 -1/2x oraz krokowe.

Odtwarzacz spełnia wymagania standardu BD 1.1 i wyświetla dodatkowe informacje (*Bonus View*) za pomocą funkcji PIP

Menu

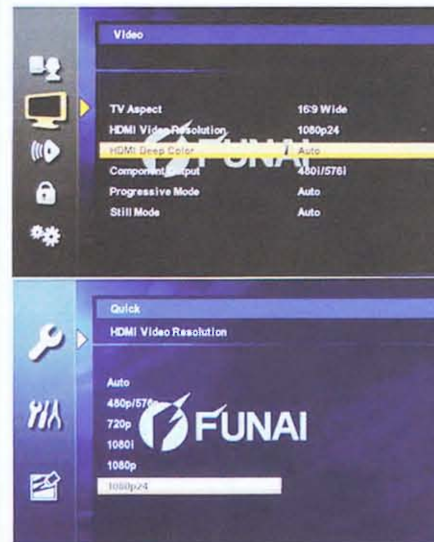
Funkcje odtwarzacza mogą być ustalane za pomocą menu Setup umożliwiającego dostęp do menu Szybk. (*Quick*), w których



Rys. 1. Widok odtwarzacza Blu-ray B1-M110, jego złącza i czytnik kart SD



Rys. 2. Menu Szybk. i Własne do ustawiania parametrów i funkcji obrazu i dźwięku



Rys. 3. Menu do ustawiania parametrów wideo i podmenu do wyboru sygnału na złączu HDMI

ustala się parametry najczęściej używanych funkcji, jak wybór: nośnika, sygnału HDMI audio, rozdzielczości obrazu dla wyjścia HDMI i komponent oraz języka menu.

W drugim menu Własne (Custom) dokonuje się ustawień w kategoriach: język, wideo, audio, rodzice i inne (rys. 2).

Funkcje poprawy obrazu

Funkcja *Tryb Progresywny* umożliwia wybór optymalnego sygnału progresywnego dla wyjścia HDMI i komponent. W trybie Auto automatycznie będzie wykrywany 24 -klatkowy materiał filmowy, a w Wideo jest zalecane odtwarzanie materiału wideo z nagraniami telewizyjnymi lub animacją.

Rodzaj sygnału na złączu HDMI wybiera się z menu lub pilotem (przycisk HDMI), wtedy na wyświetlaczu jest pokazywana jego nazwa (rys. 3).

Sygnał wideo ze złącza HDMI może być przesyłany do telewizora z wyższą niż standardowa (8 bitów) głębią koloru (Deep Color), ale nie ma informacji w instrukcji, o ile jest większa. Warunkiem transmisji jest obsługa standardu 1.3 HDMI Deep Color w telewizorze.

Przy odtwarzaniu płyt DVD-Video i DVD-VR, także z plikami divx, można wybrać trzy opcje redukcji zakłóceń w obrazie:

1 – eliminuje zakłócenia blokowe i zniekształcenia krawędzi napisów na filmie (MPEG),
2 – usuwa zakłócenia przez porównanie każdej klatki obrazu (3D),
3 – zarówno MPEG, jak i 3D.
Redukcja zakłóceń obrazu dla płyt BD nie działa.
Odtwarzając zdjęcia z płyty lub z pamięci SD albo zatrzymując obraz za pomocą stop-klatki, warto skorzystać z możliwości ustawienia rozdzielczości obrazu (tryb obraz nieruchomy). W opcji Auto, urządzenie wyświetla obraz w trybie Klatka lub Pole w oparciu o analizę parametrów obrazów. Wybór trybu Pole powoduje stabilizację obrazu, ale obraz będzie miał mniejszą rozdzielczość, ponieważ jest tworzony z połowy linii obrazu. W trybie Klatka obraz jest tworzony z dwóch naprzemiennych pól z liniami parzystymi i nieparzystymi. Uzyskuje się zwiększenie szczegółowości obrazu, jest zalecany dla obrazów bardziej statycznych.

Menu Audio

Przy odtwarzaniu płyt BD w menu Audio (rys.4) wybiera się opcję, czy razem z dźwiękiem głównym ma być odtwarzany dźwięk dodatkowy (Audio Mix) czy tylko Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, DTS lub DTS-HD (Audio HD).
W menu Wyjście Audio HDMI ustala się, czy sygnał audio ma być przesyłany w postaci bitów lub sygnału LPCM, czy tylko LPCM. Sygnał fonii na złączu HDMI można całkowicie wyłączyć, a korzystać z wyjścia Digital out.



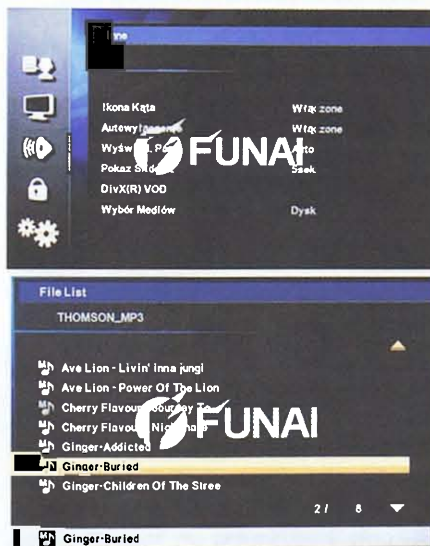
Rys. 4. Menu do ustalania parametrów fonii

W trybie DRC jest dokonywana kompresja dynamiki dźwięku, gdy są odtwarzane sygnały audio w formacie Dolby Digital, Dolby Digital Plus lub Dolby TrueHD.
Dla dźwięku stereofonicznego są dostępne dwie opcje dźwięku Virtual Surround – standardowa i poszerzona.

Multimedia

Przy odtwarzaniu plików zdjęciowych i muzycznych wyświetlana jest lista plików z nazwami. Nazwy są ograniczone do 8 znaków, jeżeli są odtwarzane z pamięci SD lub do 28 znaków z płyt CD, nie ma polskich liter (rys. 5). Zdjęcia mogą być wyświetlane jako prezentacja.

DANE TECHNICZNE	
Odtwarzane płyty	BD, BD-RE/BD-R (nagrane w form. BDMV), DVD-Video DVD-R DVD-RW, CD-audio, CD-RW/-R
Karta pamięci	SD, SDHC, miniSD, microSD
Sygnały wideo	480p/576p, 720p, 1080i, 1080p, 1080p/24 Hz
Dźwięk wielokanałowy	Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, DTS lub DTS-HD
Pliki audio-wideo	.jpg, .wma, .mp3, .divx, .avi
Złącza	
HDMI	1 (standard 1.3)
Video	1xcinch
Komponent	3xcinch
Audio	2xcinch
Cyfrowe	koncentryczne
Pobór mocy	30/0,2 W
Wymiary	435x70x651 mm
Masa	ok. 4,1 kg



Rys. 5. Menu Inne do ustalania miedzy innymi parametrów plików divx i lista plików mp3 z płyty CD

Wśród funkcji odtwarzania jest możliwość wielokrotnego powtarzania fragmentu A-B, odtwarzania losowego lub zaprogramowanego.
Filmy divix mogą być wyświetlane z napisami. W menu DivX(R) VCO z listy wybiera się rozszerzenie plików napisów, np.: .smi, .srt, .sub, .ass, .ssa, .txt, które będą poprawnie odtwarzane.

Pilot

Pilot ma kilka funkcji przydatnych przy odtwarzaniu płyt Blu-ray lub DVD obsługiwanych za pomocą wydzielonych przycisków. Funkcja HDMI służy do wyboru sygnału wideo zmieniającego rozdzielczość obrazu, *Display* umożliwia wyświetlenie informacji o ustawionych parametrach: wideo (Video info), rodzaju fonii (Audio info), liczby kanałów fonii (rys. 6). Funkcja *Top menu* powoduje wyświetlenie menu głównego i umożliwia wybór nośnika – płyty lub karty SD, a *Pop menu* obejrzenie menu płyty i listy plików.



Rys. 6. Menu podglądu rozdziałów i parametrów złącza HDMI za pomocą funkcji *Display*

Wrażenia użytkownika

Odtwarzacz Funai B1-M110 ma rzadko spotykany ciemnogranatowy kolor przedniego panelu, który wyróżnia go wśród innych urządzeń. Napęd pracuje cicho. Długo trzeba czekać na pojawienie się pierwszego obrazu z płyty Blu-ray, od momentu zamknięcia szuflady ok. 40÷50 s. Jakość obrazu zależy od samego odtwarzacza i telewizora. Odtwarzacz współpracował z telewizorami Philips 37PFL9603 i LGE LG 7000. Przy odtwarzaniu obrazu na telewizorze LG działała funkcja *Deep Color.* Oczywiście obraz filmu odtwarzanego z płyty Blu-ray był najlepszy, najbardziej szczegółowy. Zauważalna jest poprawa wyrazistości przy odtwarzaniu płyt DVD przeskalowanych do rozdzielczości 1080p. Warto skorzystać z układów redukcji szumów przy odtwarzaniu płyt DVD z nagraniami gorszej jakości, ale należy mieć świadomość, że różnice w jakości będą nieznaczne. Zaletą odtwarzacza jest możliwość odtwarzania filmów divix. Odtwarzano bez problemu filmy nagrane na CD z rozszerzeniem avi i fonią bez napisów. Czytnik kart SD docenią posiadacze aparatów fotograficznych z pamięcią tego typu i tych, którzy nie mają czytnika SD w telewizorze. Pewnym ograniczeniem jest pojemność pamięci SD, do 2 GB. W instrukcji zauważono kilka błędów w tłumaczeniu, np. w menu Szybko zamiast Wyjście elementu powinno być Wyjście komponent.
Dzięki możliwości odtwarzania wielu standardów dźwięku wielokanałowego, można w pełni cieszyć się efektami specjalnymi przy współpracy odtwarzacza z zestawem kina domowego. Cena odtwarzacza B1-M110 – 999 zł. ■

Jerzy Justat

SYSTEMY DOLBY (3)

Dolby Headphone



Technika Dolby Headphone stwarza wirtualny, pięciokanałowy system dźwięku dookólnego odtwarzanego przez parę dowolnych słuchawek. Symuluje precyzyjnie dźwięk dookólny wytwarzany przez sześć głośników systemu 5.1. Technika ta stosuje wyrafinowany algorytm przestrzennego modelowania pomieszczenia, dzięki czemu poszczególne ścieżki dźwięku wielokanałowego są słyszane zgodnie z intencjami ich producenta. Dolby Headphone może też symulować dwugłośnikowy system stereofoniczny, stąd też znajduje zastosowanie w komputerach PC, przenośnych odtwarzaczach DVD, amplitunerach kina domowego, odbiornikach telewizji cyfrowej oraz bezprzewodowych zestawach słuchawkowych. Eliminuje też zjawisko „zmęczenia słuchacza" typowego dla słuchawek.

MLP Lossless



Jest główną techniką opracowaną przez Dolby Laboratories dla płyt DVD-Audio zarówno wielokanałowych (typu Advanced Resolution), jak i stereofonicznych. Umożliwia producentom płyt DVD-Audio kodowanie dźwięku na nich zapisywanego w maksymalnie sześciu kanałach przy parametrach próbkowania 96 kHz/24 bity lub w dwóch kanałach przy 192 kHz/24 bity. Dźwięk odtwarzany z tych płyt jest „bit po bicie" identyczny z materiałem źródłowym (*studio master*). Zarówno w trakcie kodowania, jak i dekodowania nie powstają żadne straty jakości dźwięku.

Advanced Audio Coding (AAC)



Metoda kodowania percepcyjnego używana do kompresji cyfrowych plików audio w celu efektywnego ich magazynowania i przesyłania. W trakcie odtwarzania zdekompresowanych danych umożliwia uzyskanie jakości dźwięku porównywalnej z dźwiękiem źródłowym. Ogólnie rzecz biorąc, technika AAC jest podobna do mp3, ma jednak w porównaniu z nią szereg nowych własności wprowadzonych w celu poprawienia jakości dźwięku. Charakteryzuje się: bardziej skuteczną kompresją, większą liczbą kanałów oraz lepszm przetwarzaniem częstotliwości powyżej 16 kHz. Poprawiona, w porównaniu z mp3, skuteczność kompresji plików AAC czyni tę technikę szczególnie przydatną do transmisji plików audio przez Internet.
Format AAC opracowany w części przez Dolby Laboratories jest jednym z kilku systemów kodowania audio definiowanych przez normy ISO MPEG. Został po raz pierwszy wyspecyfikowany jako MPEG-2 AAC, a następnie po poprawieniu i rozszerzeniu ujęty w normie MPEG-4. Format AAC wykorzystuje popularny internetowy serwis muzyczny iTunes firmy Apple.

Dolby Analog



Oryginalny format dźwięku filmowego opracowany przez firmę Dolby, który zrewolucjonizował technikę filmową i jest stosowany nadal na kopiach filmowych 35 mm. Ta optyczna technika analogowa koduje ścieżki dźwiękowe w czterech kanałach: lewym, środkowym i prawym, odtwarzane przez głośniki umieszczone za ekranem oraz w kanale surround odtwarzanym przez głośniki umieszczane po bokach i z tyłu sali kinowej. Głośniki kanału surround służą do wytworzenia wrażenia dźwięku otaczającego oraz efektów specjalnych. Do produkcji współczesnych ścieżek za pomocą techniki Dolby Analog włączono też technikę Dolby SR, która znacząco poprawia zakres dynamiki. Z analogowych ścieżek dźwiękowych korzysta się obecnie w kinach, które nie są wyposażone w urządzenia odtwarzania cyfrowego. Ścieżki analogowe są też wykorzystywane w kinach wyposażonych „cyfrowo" jako podtrzymanie na wypadek awarii urządzeń odtwarzania cyfrowego.

Dolby Home Theater



Zestaw technik zaprojektowanych w celu automatycznego wytwarzania możliwie najlepszych wrażeń odsłuchowych. Wykorzystują one zawansowane i bardzo wydajne techniki cyfrowego przetwarzania sygnału. Umożliwiają wytwarzanie dźwięku dookólnego za pomocą od dwóch do ośmiu głośników lub zwykłych słuchawek stereofonicznych zarówno przy słuchaniu muzyki, jak i oglądaniu filmów, czy też korzystaniu z gier komputerowych. Dolby Home Theater obejmuje:

- Dolby Pro Logic IIx – przekształca istniejący system dźwięku stereofonicznego lub 5.1-kanałowego w system 6.1- lub 7.1-kanałowy,
- Dolby Headphone – umożliwia personalizację dźwięku otaczającego za pomocą dowolnego zestawu słuchawkowego,
- Sound Space Expander – zwiększa wrażenia dźwiękowe,
- Natural Bass – poszerza pasmo głośnika basowego o jedną oktawę,
- Dolby Digital Live – przetwarza dowolny sygnał audio z komputera PC na sygnał w systemie Dolby Digital,
- Dolby Control Center – umożliwia słuchaczowi konfigurowanie i sterowanie wrażeniami odsłuchowymi.

Dolby HDR Video

Technika ta zastosowana w odbiorniku telewizyjnym z ekranem LCD umożliwia uzyskanie, w porównaniu z techniką konwencjonalną, lepszego poziomu czerni, jaskrawości i naturalnych, żywych kolorów przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii. Na wysoką jakość sygnału wideo (obrazu) mają wpływ zaawansowane algorytmy przetwarzania treści obrazowej opracowane przez firmę Dolby.
Dolby HDR Video obejmuje dwie techniki:

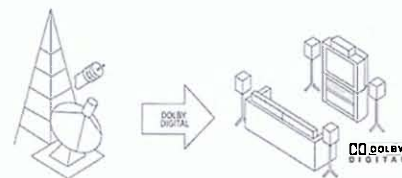




- Dolby Contrast – zapewnia, w porównaniu z konwencjonalnym odbiornikiem LCD, pięciokrotną poprawę kontrastu uzyskiwaną przez modulację świecenia elementów LED (matrycy podświetlającej ekran, o zakresie regulacji jaskrawości podświetlenia od 30 do 70), przy takiej samej jaskrawości świecenia ekranu, jak spotykana w odbiornikach konwencjonalnych LCD i zmniejszonym zużyciu energii;
- Dolby Vision – zapewnia w porównaniu z konwencjonalnym odbiornikiem LCD dwudziestopięciokrotną poprawę kontrastu i poprawiony zakres dynamiki, które uzyskuje się przez modulację świecenia elementów LED matrycy podświetlającej o zakresie regulacji jaskrawości podświetlenia od 0 do 100 i jaskrawości świecenia ekranu większej od 2 do 3 razy.

Transmisja Dolby Digital DTV i HDTV

W procesie tworzenia transmitowanego sygnału telewizyjnego przed zmultipleksowaniem go z cyfrowym sygnałem wideo jest dodawany dźwięk w systemie Dolby Digital 5.1. Proces ten jest stosowany obecnie szeroko w cyfrowej telewizji satelitarnej (DBS), kablowej, cyfrowych telewizjach naziemnych DTV i HDTV włącznie z ATSC i DVB (rys. 6). Dzięki elastyczności systemu Dolby Digital stacje nadawcze mogą dostarczać



Rys. 6. Nadawanie i odbiór fonii w systemie Dolby Digital

sygnał o dowolnej liczbie kanałów audio z zakresu od pełnego dźwięku dookólnego 5.1 do monofonicznego, nadawać programy wielojęzyczne oraz świadczyć inne specjalizowane usługi. Sygnał Dolby Digital przystosowuje się do systemu odtwarzania końcowego, zapewniając możliwie najwyższą jakość dźwięku niezależnie od sprzętu posiadanego przez użytkownika. Użytkownik musi tylko połączyć swój set-top box telewizji DTV zawierający wyjście sygnału Dolby Digital z amplitunerem kina domowego.

Dolby Digital Cinema



Zestaw filmowych technik cyfrowych zaprojektowanych specjalnie dla współczesnych kin. Firma Dolby zapewnia studiom filmowym systemy masterowania i kodowania, jak również sprzęt odtwarzający.
System Dolby Digital Cinema, obsługujący zarówno format plików JPEG 2000 jak i MPEG-2, umożliwia uzyskanie najwyższej jakości obrazu, charakteryzuje się uproszczoną obsługą, wyjątkową niezawodnością zapewnia też najwyższy poziom bezpieczeństwa produkcji. Ułatwiając szybkie przejście na technikę cyfrową spełnia zalecenia organizacji DCI (*Digital Cinema Initiatives*) i łatwo integruje się z już istniejącymi systemami automatycznymi i dźwiękowymi.
Dolby Digital Cinema obejmuje:
- Dolby Show Player – jądro systemu zawierające precyzyjny dekoder zaprojektowany specjalnie do wyświetlania z dużą dokładnością obrazów na ekranie kinowym. Zapewnia uzyskanie obrazu najwyższej jakości, a konstrukcja dostosowana do indywidualnych wymagań użytkownika obsługuje podwójną przepływność innych dekoderów obrazowych. Duża elastyczność i adaptacyjność do przyszłych potrzeb, dzięki modułowej budowie i funkcji przeprogramowania. Proste i intuicyjne w obsłudze przyciski i wbudowany wyświetlacz z matrycą TFT.
- Dolby Show Store – zawiera układy cyfrowe odtwarzania za pomocą dekodera Dolby Show Player. Pojemna pamięć pozwala na zmagazynowanie w niej co najmniej trzech pełnowymiarowych filmów. Wysoką niezawodność uzyskano dzięki zastosowaniu matrycy zawierającej pięć dysków twardych typu RAID – odtwarzanie trwa mimo awarii jednego z dysków. Użytkownik może je serwisować i naprawiać. Dolby Show Store zawiera też twardy dysk wymienny, stację DVD-ROM i port USB 2.0. Integrację z automatycznymi systemami kinowymi zapewniają porty szeregowy, Ethernet oraz we/wy.

Dolby 3D Digital Cinema

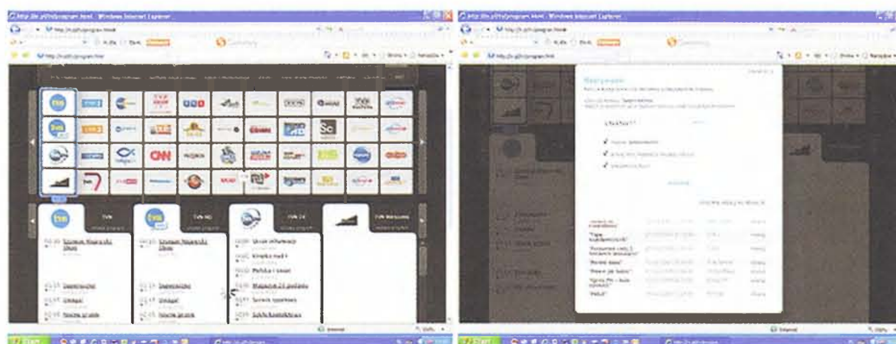
Technika będąca rozwinięciem techniki Dolby Digital Cinema zapewniająca uzyskanie wrażenia trójwymiarowości, rzeczywistych kolorów i ostrego, czystego obrazu. Wrażenia trójwymiarowe są dostępne z każdego miejsca sali kinowej. System odtwarzania Dolby 3D Digital Cinema obsługuje zarówno prezentacje trójjak i dwuwymiarowe, a łatwe przełączenie z jednej formy na drugą umożliwia programowanie. Do oglądania prezentacji trójwymiarowych są niezbędne specjalne okulary. ■

Leszek Halicki

Opracowano na podstawie materiałów internetowych firmy Dolby Laboratories.

ZDALNE NAGRYWANIE W NBOX HDTV RECORDERZE

Odbiornik satelitarny nbox HDTV recorder umożliwia zdalne nagrywanie programów telewizyjnych za pomocą łącza internetowego obsługiwanego przez komputer lub telefon z funkcją WAP. Sprawdziliśmy jak się obsługuje listę nagrań za pomocą komputera.
Mając dostęp do Internetu można z dowolnego miejsca nagrywać i obsługiwać listę z zaprogramowanymi i nagranymi programami telewizyjnymi znajdującą się w nbox HDTV rekorderze (nbox). Warunkiem jest dołączenie nboxa HDTV recordera do domowej sieci internetowej. Odbiornik może pracować w stanie standby lub być włączony, by inne osoby mogły oglądać w tym czasie programy telewizyjne. Aby dokonać wyboru programu do nagrywania, należy wejść na stronę www.n.pl i wybrać menu Program TV.
W oknie Program TV wyświetlane zostaną ikony dostępnych kanałów telewizyjnych. Po wybraniu ikon (4 lub 1) wyświetlają się szczegółowe programy wybranych kanałów. Przy każdym wyświetlanym programie telewizyjnym jest ikona funkcji Rec, której wybranie powoduje wejście w okno funkcji Nagrywanie. W oknie należy wprowadzić numer umowy i hasło, które może być zapamiętane w komputerze, aby nie wprowadzać danych za każdym razem, kiedy się zamierza korzystać z tej funkcji. Po sprawdzeniu poprawności danych (umowy i hasła cyfrowego) komputer łączy się z noboxem i pojawia się komunikat „Proszę czekać trwa komunikacja z nboxem".



Rys. 1. Menu Program TV

Rys. 2. Menu listy nagrań

Jeżeli wszystko jest w porządku, to pojawia się komunikat „Nagranie wstawione". Listę nagrań z nboxa można sprawdzić na ekranie monitora, są wyświetlane: data zapisu, nazwy programu TV, stacji telewizyjnej i funkcji kasowania (rys. 2).
Zaletą jest możliwość zdalnego kasowania programów na liście nboxa. Wystarczy wybrać funkcję Skasuj, a program zostanie usunięty z listy. Tak jak przy programowaniu za pomocą pilota, jest możliwość nagrywania natychmiastowego lub z timerem. W przypadku timera, nie można korygować zaprogramowanego czasu początku i końca. Czas zaprogramowania funkcji nagrywania będzie zależeć od szybkości łącza internetowego. Szybkość działania funkcji Nagrywanie sprawdzono wykorzystując 2-megabitowe internetowe łącze kablowe firmy UPC. Czas zapisania programu na liście nboxa wynosił ok. 1÷1,5 minut. Rzadko, ale zdarzały się komunikaty, o nieznanym błędzie w transmisji lub że zlecenie nagrania nie powiodło się. Pomagało powtórne wykonanie czynności zapisu. ■

Jerzy Justat

PRZETWARZANIE SYGNAŁU WIDEO BEZ TAJEMNIC (1)

Jakość obrazu w dużej mierze zależy od procesora obrazu w odtwarzaczu DVD lub Blu-ray i telewizorze.

Dlaczego jakość obrazu wyświetlana na płaskich ekranach wydaje się bardziej zróżnicowana, czasami nawet gorsza niż na ekranie telewizora z lampą kineskopową? Przyczyną jest skomplikowane przetwarzanie sygnałów wideo przez procesory obrazu w telewizorze i źródle sygnału, jakim może być odtwarzacz DVD lub Blu-ray.

Wyjaśniamy jak skomplikowane jest przetwarzanie sygnału wideo na przykładzie procesora Realta HQV (Hollywood Quality Video).

Procesor obrazu

Procesor obrazu przetwarza wszystkie sygnały wideo do nominalnej rozdzielczości wyświetlacza (skalowanie obrazu), realizuje funkcje poprawiające jakość obrazu oraz usuwa zniekształcenia spowodowane konwersją i przesyłaniem sygnału wideo. Każdy wyświetlacz o dużej rozdzielczości jest wyposażony w procesor obrazu, jednak tylko najlepsze procesory mogą zachować wszystkie niuanse i detale zawarte w materiale źródłowym. Na rynku są dostępne różnorodne procesory obrazu, od podstawowych układów za 10 USD i stosowanych w najtańszych produktach, po warte 70 000 USD urządzenia wielkości lodówki, które są używane w hollywoodzkich wytwórniach filmowych. Rodzaj zastosowanego procesora ma decydujący wpływ na jakość obrazu.

Procesor HQV firmy Silicon Optix powstał na początku lat osiemdziesiątych, gdy koncern Lockheed Martin opracował techniki przetwarzania obrazu i wideo przeznaczone dla wojskowości. W celu komercyjnego wykorzystania techniki koncernu Lockheed Martin, w roku 1998 została założona firma Teranex. Urządzenia do przetwarzania sygnału wideo firmy Teranex kosztują nawet 100 000 USD i są używane przez czołowych nadawców na świecie, takich jak NBC, CBS, ABC, FOX i WB, a także innych nadawców w Japonii, Australii, Chinach i Korei Południowej. W roku 2002 powstał procesor Realta HQV w postaci układu scalonego, dorównujący jakością obrazu i wydajnością urządzeniu firmy Teranex kosztującemu 60 000 USD (rys. 1).



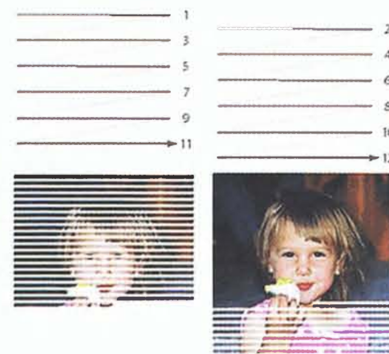
Rys. 1. Procesor obrazu HQV wykonujący miliard operacji na sekundę

Realta HQV jest pierwszym programowalnym procesorem obrazu przeznaczonym na rynek konsumencki i może być dostosowywany do zmieniających się formatów oraz standardów. W przeszłości, algorytmy przetwarzania obrazu były na stałe zapisywane w krzemowym układzie scalonym, natomiast układ Realta HQV wykonuje wszystkie algorytmy programowo w jednym z najlepszych na świecie procesorów macierzowych. Jest to szczególnie ważne przy zakupie telewizora, który powinien służyć, przez co najmniej 5 – 10 lat. Programowalność układu Realta HQV, pozwala wczytywać na bieżąco z Internetu nowe algorytmy, poprawki i aktualizacje do telewizorów oraz odtwarzaczy DVD. Zamiast opracowywania układu obsługującego wszystkie typy wyświetlaczy ze stałymi „przeciętnymi" wartościami, który w rezultacie zapewnia „przeciętną" jakość obrazu we wszystkich urządzeniach, w układzie Realta HQV zastosowano programowe algorytmy, które można dostosować i zoptymalizować dla każdego rodzaju wyświetlacza. Dzięki temu uzyskuje się optymalną jakość obrazu w każdym urządzeniu.

Jedną z głównych zalet tego układu jest oprogramowanie firmy Teranex do przetwarzania obrazu, które zostało udoskonalone w wyniku weryfikowania 100 000 godzin materiałów, w ciągu ostatnich sześciu lat przez setki najbardziej wymagających klientów z całego świata – wytwórnie z Hollywood, firmy postprodukcyjne oraz nadawców, takich jak NBC, CBS, ABC, FOX, WB oraz Turner networks.

Usuwanie przeplotu

Większość źródeł sygnału wideo, takich jak DVD, telewizja o standardowej rozdzielczości oraz telewizja HD o rozdzielczości 1080i, dostarcza obrazy z przeplotem. Zamiast przesyłania każdej klatki wideo jako całości (co jest nazywane skanowaniem progresywnym), większość źródeł wysyła w danym czasie tylko połowę klatki. Ta koncepcja dotyczy też nagrywania wideo: kamery oraz urządzenia do przenoszenia filmów rejestrują w każdej klatce tylko połowę obrazu. Technikę skanowania obrazu z przeplotem zastosowano w telewizorach z kineskopem. Gdy skanowanie odbywa się z przeplotem, dla każdej klatki wiązka elektronowa przemiata co drugą linię, tzn. najpierw wszystkie linie nieparzyste – ten zbiór linii jest nazywany nieparzystym półobrazem. Następnie wiązka powraca w górę ekranu i uzupełnia brakujące informacje, przemiatając wszystkie linie parzyste, które są nazywane parzystym półobrazem (rys. 2). Oba półobrazy łącznie tworzą pełną klatkę wideo.



Rys. 2. Skanowanie obrazu z przeplotem stosowane w telewizorach z kineskopami

Taka metoda także zmniejszała o połowę ilość informacji, które musiały być wysłane w danej chwili. Innymi słowy, dwukrotnie zmniejszała pasmo transmisyjne, co było korzystne dla nadawców.

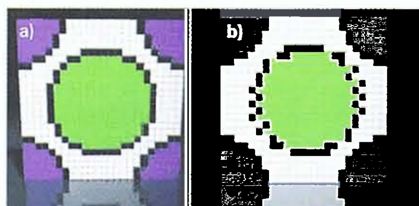
Dziś, do wyświetlania obrazu o dużej rozdzielczości stosuje się techniki DLP, LCD, LCOS (w tym jej warianty SXRD i D-ILA) oraz plazmową. Zamiast „rysowania" poszczególnych linii na ekranie, obraz jest tworzony przez matrycę pikseli, a każda klatka jest wyświetlana natychmiast w całości. Innymi słowy, w odróżnieniu od obrazu na kineskopie, wszystkie piksele są pobudzane jednocześnie tworząc pełny obraz. Pomimo tego, sygnał wideo, od którego zależy obraz wyświetlany przez urządzenia, nadal zawiera przeplot albo jest progresywny. Oznacza to, że źródło sygnału wysyła albo kolejne półobrazy, albo całą klatkę na raz. Cyfrowe wyświetlacze wymagają jednak sygnału ze skanowaniem progresywnym. Dlatego, gdy odbierają sygnał z przeplotem, w celu

wyświetlenia obrazu muszą przetwarzać go na sygnał progresywny. Tak więc, wszystkie wyświetlacze cyfrowe wymagają przetwarzania sygnału z przeplotem, np. z płyt DVD i źródeł 1080i, na sygnał progresywny. Operacja ta jest wykonywana przez procesor obrazu i jest nazywana usuwaniem przeplotu. Jeżeli obraz wideo zawiera nieruchome obiekty, to usuwanie przeplotu jest bardzo łatwe, aby utworzyć pełną klatkę wystarczy nałożyć na siebie dwa półobrazy (rys. 3).



Rys. 3. Klatki obrazu progresywnego i z przeplotem dla nieruchomych obrazów

Jeżeli jednak obraz jest rejestrowany z przeplotem, to dwa półobrazy tworzące pełną klatkę nie są zapisywane w tej samej chwili. Każda klatka jest rejestrowana dwuetapowo: najpierw półobraz nieparzysty, a po 1/50 (PAL) lub 1/60 (NTSC) sekundy półobraz parzysty. Jeśli więc obiekt przemieści się w tym czasie, to zwykłe połączenie półobrazów prowadzi do zniekształceń obrazu, takich jak poszarpane krawędzie (rys. 4).

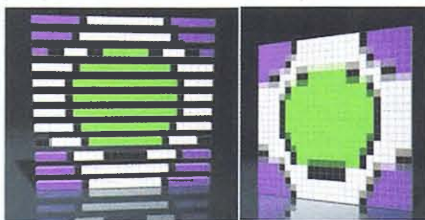


Rys. 4. Porównanie dwóch klatek obrazu progresywnego utworzonego z dwóch półobrazów statycznych (a) i ruchomych (b)

Przetwarzanie adaptacyjne bez uwzględniania ruchu

Gdy do procesora docierają dwa półobrazy, dane z półobrazu parzystego są całkowicie pomijane. Jest to najprostszy sposób unikania takich zniekształceń obrazu. Przetwarzanie takie jest nazywane metodą adaptacyjną bez uwzględniania ruchu.

Układ przetwarzający obraz odtwarza lub interpoluje brakujące linie uśredniając piksele z dwóch sąsiadujących linii nieparzystych (rys. 5). Teraz obraz nie zawiera już zniekształceń spowodowanych ruchem, jednak ze względu na utratę połowy szczegółów i rozdzielczości jego jakość ulega pogorszeniu. Praktycznie we wszystkich procesorach obrazu o standardowej rozdzielczości są implementowane bardziej zaawansowane algorytmy. Ze względu na znaczne wymagania dotyczące mocy obliczeniowej i przepustowości danych, przy przetwarzaniu sygnałów o dużej rozdzielczości jest jednak stosowana metoda podstawowa.



Rys. 5. Metoda adaptacyjna bez uwzględniania ruchu – brakujące linie półobrazu parzystego są interpolowane z dwóch sąsiednich nieparzystych

Procesory obrazu oferowane przez niektórych producentów generują obraz ze źródła o formacie 1080i wykorzystując tylko 540 linii. Dzieje się tak nawet w przypadku procesorów pochodzących od firm, które można uznać za producentów najlepszych urządzeń o standardowej rozdzielczości.

Zaawansowane przetwarzanie adaptacyjne z uwzględnianiem ruchu na poziomie klatek

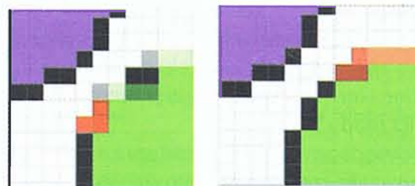
Bardziej zaawansowana metoda usuwania przeplotu, jest oparta na algorytmie adaptacyjnym z uwzględnianiem ruchu na poziomie klatek. Standardowo, te procesory obrazu korzystają z tego samego, poprzednio omówionego algorytmu. Na podstawie nieskomplikowanych obliczeń procesor obrazu może wykryć brak ruchu w całym obrazie. Gdy obraz nie zawiera poruszających się obiektów, procesor łączy bezpośrednio dwa półobrazy. W przypadku tej metody, obrazy statyczne mają pełną pionową rozdzielczość 1080 linii, jednak gdy tylko pojawi się ruch, połowa danych jest odrzucana i rozdzielczość maleje do 540 linii. Dlatego statyczne obrazy testowe są ostre, a ruchomy obraz już nie. Algorytmy ruchowo-adaptacyjnego usuwania przeplotu z analizą klatek są obecnie powszechnie stosowane w procesorach obrazu o standardowej rozdzielczości. W przypadku sygnałów wideo o dużej rozdzielczości, wykrywanie ruchu nawet na poziomie klatek jest złożonym zadaniem obliczeniowym, dlatego nadal jest rzadko spotykane w procesorach o dużej rozdzielczości.

Przetwarzanie adaptacyjne z uwzględnianiem ruchu na poziomie pikseli w procesorze HQV

W procesorze Realta HQV zastosowano najbardziej zaawansowaną metodę usuwania przeplotu, z prawdziwym uwzględnianiem ruchu na poziomie pikseli. W algorytmie HQV ruch jest wykrywany na poziomie piksela a nie na poziomie klatki. Z matematycznego punktu widzenia, podczas usuwania przeplotu nie można uniknąć pomijania ruchomych pikseli. Procesor HQV pomija jednak tylko te piksele, które mogą spowodować zniekształcenia obrazu. Pozostałe części klatki są wyświetlane z pełną rozdzielczością. Usuwanie przeplotu z analizą ruchu na poziomie pikseli pozwala uniknąć zniekształceń ruchomych obiektów oraz zachowuje pełną rozdzielczość nieruchomych fragmentów obrazu, nawet wtedy, gdy sąsiednie piksele przemieszczają się.

Interpolacja po przekątnej

W celu odtworzenia części szczegółów utraconych w obszarach z ruchem, w procesorze Realta HQV zaimplementowano wielokierunkowy filtr tzw. przekątny (diagonal) analizujący obraz po przekątnych, który rekonstruuje część danych utraconych na brzegach poruszających się obiektów i usuwa postrzępione krawędzie (rys. 6). Operacja ta jest nazywana „drugim etapem" interpolacji, ponieważ jest wykonywana po usunięciu przeplotu. Interpolacja po przekątnej jest niezależna od procesu usuwania przeplotu, dlatego firmy stosują podobne algorytmy wraz z własnymi metodami usuwania przeplotu z analizą klatek.



Rys. 6. Rekonstrukcja obrazu na poziomie pikseli za pomocą interpolacji po przekątnej (kolorem czerwonym oznaczono interpolowane piksele)

Silikon Optix nie jest jedyną firmą, która zaimplementowała adaptacyjne usuwanie przeplotu z analizą ruchu na poziomie pikseli i trzeba podkreślić, że nie wszystkie algorytmy oparte na tej zasadzie są identyczne. Aby zrealizować prawdziwe adaptacyjne usuwanie przeplotu z analizą ruchu na poziomie pikseli, procesor wideo musi analizować cztery półobrazy. W celu rozpoznania przemieszczających się pikseli, oprócz dwóch półobrazów bieżącej klatki są potrzebne dwa poprzednie półobrazy. Jeżeli algorytm usuwania przeplotu nie analizuje czterech półobrazów, to po prostu nie ma danych potrzebnych do prawdziwej analizy ruchu na poziomie pikseli. W niektórych produktach implementuje się analizę na poziomie obszarów, w której ruch jest rozpoznawany na podstawie oceny większych bloków obrazu, a nie pełnych klatek czy pojedynczych pikseli. Oczywiście, w takim przypadku analizowanie czterech półobrazów nie oznacza usuwania przeplotu z uwzględnianiem ruchu na poziomie pikseli. Natomiast procesor Realta HQV analizuje ruch na poziomie pikseli z uwzględnieniem czterech półobrazów, nawet w przypadku sygnału o dużej rozdzielczości. ■

Jerzy Justat

Opracowano na podstawie materiałów firmy Samsung i strony internetowej HQV.com

NOWE INTERNETOWE PRZYSTAWKI NETGEAR DO TELEWIZORÓW

Podczas targów CES firma NETGEAR zaprezentowała dwa nowe produkty: Internet TV Player (ITV2000) i Digital Entertainer Elite (EVA9150).

Prezentowane urządzenia zaprojektowano z myślą o wzbogaceniu cyfrowej rozrywki. Umożliwiają korzystanie z internetowej telewizji, w tym mediów nadawanych z wielką rozdzielczością HD, programów na życzenie, muzyki, zdjęć i innych treści na ekranie telewizora „HD ready".

Prowadzone w USA badania rynkowe wykazały, że niemal połowa wszystkich mieszkańców USA obejrzała ponad 13,5 miliarda nagrań wizyjnych w Internecie. Oznacza to dużą liczbę filmów oglądanych przeważnie na domowych komputerach klasy PC, choć wiele osób zapewne wolałoby je oglądać na ekranach telewizora.

Internet TV Player (ITV2000)



Jest to łatwa w użyciu, automatycznie konfigurująca się internetowa przystawka do telewizora, umożliwiającą oglądanie internetowych treści w sposób, w który wcześniej nie było to możliwe – na telewizorze. Przystawka zwiększa zakres zastosowań nowych telewizorów HDTV, a także starszych analogowych. Jest to urządzenie dla osób aktywnie korzystających z internetowych treści, szczególnie dla tych, którzy znajdują się poza swoim krajem lub regionem, w którym nadawane są ich ulubione programy telewizyjne.

Urządzenie odbiera przesyłane strumieniowo treści z popularnych witryn programowych, takich jak BBC.com, CNN.com, ESPN.com, EuroSport.com, NBC.com, PGATour i TMZ.com, a także z repozytoriów nagrań wizyjnych, takich jak YouTube, Google Videos, Yahoo Videos i MetaCafe. Internet TV Player odbiera programy TV nadawane na żywo z różnych witryn internetowych na świecie, płatnych filmów na żądanie z witryn (np. CinemaNow.com), a także filmów ściąganych z serwisów (np. BitTorrent). Funkcja wyszukiwania VTap umożliwia inteligentne przeszukiwanie internetowych zasobów treści wizyjnych, w tym wybieranie witryn według nazw, kraju, tematyki, nazwisk osób. Użytkownicy mogą również odtwarzać filmy, muzykę i zdjęcia z lokalnych pamięci flash USB lub serwerów mediów z rodziny NETGEAR ReadyNAS.

Kompaktowy Internet TV Player jest niewiele większy niż talia kart. Urządzenie łączy się z domową siecią i Internetem przez ruter sieci Ethernet lub adapter sieci bezprzewodowej. Nie wymaga instalowania żadnego oprogramowania na komputerze PC ani konfigurowania ustawień współdzielenia plików czy zezwoleń w zaporze.

Digital Entertainer Elite (EVA9150)



Jest to odtwarzacz mediów cyfrowych obsługujący najnowsze nagrania wizyjne i foniczne dostępne w sieciach bezprzewodowych. Urządzenie z wewnętrznym twardym dyskiem o pojemności 500 GB. Użytkownicy mogą odtwarzać na ekranie telewizora filmy cyfrowe o jakości Blu-ray (do 1080p), oglądać zdjęcia cyfrowe w wielkiej rozdzielczości, odtwarzać pliki mp3 i programy telewizyjne nagrane na komputerze klasy PC lub przechowywane w lokalnej sieci. Urządzenie daje również dostęp do treści wizyjnych z Internetu, takich jak YouTube, internetowe radio, Flickr, kanały RSS i materiały wizyjne z popularnych witryn internetowych. Automatycznie wynajduje wszystkie pliki z cyfrowymi mediami w sieci domowej i organizuje je w łatwo dostępną bibliotekę.

Digital Entertainer Elite współpracuje jednocześnie z komputerami z systemami operacyjnym Windows, Mac i Linux a także z serwerami NAS, takimi jak seria NETGEAR. Urządzenie obsługuje obszerną listę formatów plików, a w tym:

- formaty wizyjne: AVI, DivX, Xvid WMV, MOV, M4V, MP4, VOB, MPG, MP1, MP2, MP4, ISO, IFO, MKV, TS i M2TS;
- formaty foniczne: MP1, MP2, MP3, WMA, WMA-Pro, AAC, FLAC, AIFF, WAV, LPCM, Dolby AC3 5.1 stereo downmix, Dolby AC3 5.1 passthrough, DTS 5.1 passthrough, Dolby TrueHD Downmix, Dolby+ Passthrough i DTS-HD Master Audio passthrough;
- formaty napisów: SUB, SRT, SMI, SAMI, TXT i DVD Subpicture;
- kodeki wideo: MP1, MP2, MP4, Xvid, VC-1/WMV-9, H.264 i OpenDivX.

Odtwarzacz ma dwa porty USB umożliwiające odczyt treści nagranych w przenośnych nośnikach pamięci flash USB, fotograficznych aparatach cyfrowych, odtwarzaczach iPod lub innych magazynach danych dostępnych przez łącze USB.

Dzięki trzem wewnętrznym antenom wykonanym z metamateriału (sztucznie wytworzonego materiału o ujemnym współczynniku załamania mikrofal) i dwuzakresowej sieci bezprzewodowej 802.11n, urządzenie zapewnia najwyższą wydajność pracy bezprzewodowej spośród wszystkich odtwarzaczy mediów cyfrowych na rynku. Dwuzakresowa sieć bezprzewodowa umożliwia korzystanie nie tylko z trzech kanałów 2,4 GHz, w których pracuje już bardzo wiele urządzeń 802.11g, lecz także z dwudziestu rzadziej wykorzystywanych kanałów w paśmie 5 GHz.

W domu może pracować jednocześnie wiele urządzeń Digital Entertainer Elite. Korzystając z funkcji *Follow Me* użytkownik może zatrzymać odtwarzanie filmu i kontynuować oglądanie w innym pomieszczeniu. W trybie Party możliwa jest synchronizacja odtwarzania muzyki w całym domu.

Digital Entertainer Elite wyposażono również w funkcję *Push 'N' Connect*, która łatwo i bezpiecznie łączy bezprzewodowe urządzenia (system WPS czyli Wi-Fi Protected Set-up), eliminując konieczność pamiętania i wprowadzania haseł. ■

(cr)